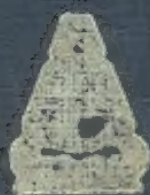


موسوعات طب الصوفيات المتكلمة

أطلس أصوات اللغة العربية



مكتور: وفاء البيه



الهيئة المصرية العامة للكتاب



تأليف
دكتور وفاء محمد البيه

أستاذ ومستشار طب الصوتيات - القاهرة
دكتوراه PH . D. الصوتيات جامعة هومبولدت ببرلين - ألمانيا
عضو الجمعية الأمريكية الدولية ASHA للكلام واللغة والسمع بميريلاند - أمريكا



الهيئة المصرية العامة للكتاب
الطبعة الأولى - ١٩٩٤



تصميم الغلاف :
والإخراج الفني والتنفيذ :

صبرو عبد الواحد

موسوعات طب الصوتيات العالمية

موسوعة عربية

تشريحية - فسيولوجية - نطقية - صوتية
لغوية - تعليمية - علاجية

تأليف

دكتور وفاء محمد البيه

١٩٩٤

أطلس أصوات اللغة العربية

بسم الله الرحمن الرحيم

« اللَّهُ وَلِي الَّذِينَ ءَامَنُوا يُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ »

صدق الله العظيم

« سورة البقرة آية ٢٥٧ »

إهداء ..

**إلى روح والدي العظيم ..
عرفاناً بأفضاله، ووفاءً لإيمانه وجهاده**

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

أتشرف بتقديم خالص شكرى وتقديرى واحترامى وامتنانى وعرفانى إلى الشعب الألمانى العظيم ومفكره العلماء بجامعة الهومبلدت ببرلين . وأخص بالذكر أستاذى الدكتور جيرهارت ليندner عالم الصوتيات والسمعيات ورئيس قسم الدراسات العليا بالجامعة ، وأستاذتى الدكتورة إنجبورج جيركا عالمة الفونولوجى وعميد كلية الصوتيات سابقاً ، والأستاذ الدكتور ج. ف. ماير عالم اللغات الشرقية ، والأستاذ الدكتور يورجن فندلر عميد طب الصوتيات وكلية الطب ، وزميلتى الأستاذة الدكتورة إنجريد كوسيل عميد كلية للصوتيات ، والأستاذة الدكتورة يوتا بورمايستر ، وكل من ساهم من السادة كبار الأطباء ، والمستشارين ، والأخصائيين ، والفنيين ، والإداريين بمستشفى الشاريتيه . والعاملين بأقسام ، ومختبرات ، ومعامل الجامعة ، على كل ماقدموه من عطاء وجهد وتعارف وفكر علمى بناء ... ، فقد كان لهم الفضل فى ميلاد هذا الأطلس .

أتشرف بتقديم خالص شكرى وامتنانى وعرفانى إلى أستاذى الدكتور ريتشارد لوكسنجر عالم طب الصوتيات بكليات الطب بجامعة زيورخ وبازل - سويسرا ، والأستاذ الدكتور أوتو نوفوتنى عميد طب الصوتيات وكلية الطب بجامعة فيينا - النمسا ، والأستاذ الدكتور

وولفهارت هتركس رئيس قسم اللغات الشرقية والحضارات بجامعة هارفارد ببوسطن - الولايات المتحدة الأمريكية ، والمفكر العظيم والأديب الأستاذ الدكتور مرسى سعد الدين وكيل وزارة الثقافة ورئيس هيئة الاستعلامات سابقاً ، والمفكر الإسلامى وعالم الطب النفسى الأستاذ الدكتور محمد شعلان مؤسس ورئيس قسم الطب النفسى بكلية الطب جامعة الأزهر ، والأستاذة الدكتورة عنايات وصفى أستاذ الغناء ومؤسس ورئيس قسم الصوت البشرى بكلية التربية الموسيقية جامعة حلوان ، والأستاذة الفاضلة عفاف أباطة أستاذ اللغة العربية لغير الناطقين بها بالجامعة الأميركية بالقاهرة ، وشقيقى اللواء الدكتور عبد الوهاب البيه مستشار للجراحات الدقيقة بالقوات المسلحة ، وشقيقتاى الأستاذة الفاضلة رضا البيه مدير إدارة التخطيط بوزارة التعليم ، والأستاذة الدكتورة أميرة البيه أستاذ الصحة العامة بجامعة عين شمس ، على كل ماقدموه من تعاون ونقد وفكر بناء .. ، فقد كان لهم الفضل فى تطوير وتدعيم هذا الأطلس .

أتشرف بتقديم خالص امتنانى وعرفانى إلى المفكر والأديب الأستاذ الدكتور فوزى فهمى أستاذ الدراما والنقد وعميد معاهد المسرح والباليه والنقد الفنى سابقاً ومؤسس ورئيس أكاديمية الفنون ، على كل ماقدمه لى من جهود مخلصه ، فقد كان له الفضل فى إضافة هذا العلم الجديد وتكريس مناهج الأطلس لأول مرة ضمن مناهج الخطط الدراسية لمراحل البكالوريوس والدراسات العليا فى كل من معاهد الموسيقى العربية ، والكونسرفتوار ، والمسرح ، والسينما بأكاديمية الفنون .

أتشرف بتقديم خالص شكرى وتقديرى إلى الأستاذ الدكتور محمد سمير سرهان أستاذ الأدب الإنجليزى بجامعة القاهرة ورئيس الهيئة المصرية العامة للكتاب ، والأستاذ الفاضل صبرى عبد الواحد مصمم ومنفذ الغلاف والماكيت والإخراج الفنى ، والسادة وكلاء الوزارة لشئون

النشر والمطابع ، ورؤساء الأقسام ، وكل من ساهم من السادة الإداريين ،
والفنيين العاملين بأقسام التصحيح اللغوي ، والجمع التصويري ، والتصوير
، والرتوش ، والمونتاج ، والطباعة ، والتجليد ، على كل ما قدموه من جهد
وجودة وإتقان .. ، فقد كان لهم الفضل في النشر الممتاز لهذا الأطلس .

وأخيراً . أجد لزاماً عليّ أن أشكر أمي العظيمة ، وزوجتي العظيمة
توأم الروح وحبيبة النفس والعقل والقلب ورفيقة الإيمان والأمل والعمل
والكفاح المرحومة الدكتورة منى البيه التي سوف نظل نذكرها تنير
لبي الحياة والطريق إذا ما احتاج النهار إلى دليل ، وأبنائي الأحياء
الأعزاء حنين وأمل وشريف ، على كل ما قدموه لي من عون ، وما
تحملوه من عناء .

المؤلف

العنوان الدائم بالقاهرة

المنزل : ١٥ شارع النري العجوزة

تليفون : ٧١٩٣٣٧ . ٢٨٣٤٤٦٦

العيادة : ٤٤ شارع القصر العيني شقة ٦١

تليفون : ٣٥٥٥٢٣٤ . ٣٥٥١١٧٣

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

« وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً
 قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ
 بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾ وَعَلَّمَ آدَمَ
 الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ
 هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾ قَالُوا سُبْحَنَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا
 عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾ قَالَ يَا آدَمُ أَنْبِئْهُمْ
 بِأَسْمَائِهِمْ فَلَمَّا أَنْبَأَهُمْ بِأَسْمَائِهِمْ قَالَ أَلَمْ أَقُلْ لَكُمْ إِنِّي أَعْلَمُ غَيْبِ
 السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَعْلَمُ مَا تُبْدُونَ وَمَا كُنْتُمْ تَكْتُمُونَ ﴿٣٣﴾ »

صدق الله العظيم

سورة البقرة آيات ٣٠ ، ٣١ ، ٣٢ ، ٣٣

أحد « معاني » هذه الآية الكريمة يفسر لنا أن « الكلام » هو أهم « القدرات
 الرئيسية للفظة » التي وهبها « الله » سبحانه وتعالى للإنسان ، ليستطيع أن « يدرك
 ويفكر ويعبر » عن معاني أو مدلولات ما في ذهنه من « الأفكار » ، وماحوله من
 « مظاهر » ، وعما يحس به من « إنفعالات » حسية أو معنوية . ويتم ذلك بواسطة
 مجموعة من « الرموز والصور الصوتية » التي تمثل « المعاني » المختلفة ، وذلك من
 خلال ظاهرة صوتية حقيقية محسوسة أو حدث واقعي أو تعبير صوتي ظاهر ألا وهو
 « نطق أصوات لغة الكلام » .

ومن الحقائق العلمية أن « الطفل » لا يستطيع أن « يكتسب القدرة على نطق أصوات أى لغة » من لغات الكلام إلا من خلال « تعلم أسماء المسميات أولاً » .

كما تفسر لنا هذه الآية الكريمة أن « نشأة نطق أصوات لغة الكلام » متصلة اتصالاً مباشراً « بنشأة وتطور الإنسان والبشرية » . وقد استخدم الإنسان — منذ نشأته الأولى وحتى الآن — نطق أصوات لغة الكلام « كوسيلة » من أهم وسائل الاتصال ، والتأثير ، والفهم ، والمعرفة ، والتقدم ، والتطور ، الخ ، ليس فقط بين « الأفراد » ، بل بين « الأمم » المختلفة ، حيث إنها تقوم على « ربط مضمونات الفكر الإنسانى » ، بصفاتها « وظيفة إنسانية عامة » ، تبدو فى أشكال ونظم ورنين « لرموز صوتية » مختلفة ، تختلف باختلاف « نطق أصوات اللغات » .

إن الكلام هو « قاعدة التواصل » الذى يربط « الأفراد » فى جماعات عبر « المكان » ، كما يربط « الأجيال » عبر « الزمان » . وقد اكتسب الكلام قدراً كبيراً من « القدسية » ، بعد أن اتخذ وسيلة لإيصال « الوحي الإلهى » إلى عقول وأفئدة البشر ، من خلال « الرسائل والكتب السماوية » المقدسة . وبعد أن حمل إلى البشر « أرقى ما ينتجه العقل البشرى » من « أفكار » فى مختلف العلوم ، والفنون ، والآداب .

والكلام « وظيفة » مكتسبة ، و« عادة » مكتسبة . وهو كثير التنوع ، ومتعدد الأفكار ، والأنغام ، والألحان ، والمعاني ، والأساليب ، والأداء ، والرنين . كما يحتوى الكلام على الكثير من « الألفاظ » ، حيث يتخذ الإنسان من هذه الألفاظ ما يحقق له « غرضاً » من أغراض الحياة ، تلك الأغراض التى لا تحصى ، والتى لا تنتهى إلا بإنتهاء الحياة نفسها .

وعندما نحاول التعرف على « كيفية أو فسيولوجية الكلام » ، فإننا نجد أن الكلام « يصدر » نتيجة لإشتراك وتعاون طائفة من « أجهزة وأعضاء » جسم الإنسان ، وهى الجهاز التنفسى ، وجهاز الحنجرة ، وأعضاء الصوت أو الشفافة الصوتية ، وأعضاء النطق ، والحجرات الصوتية ، وجهاز الأذن ، والجهاز العصبى . وذلك عن طريق « فسيولوجى واحد » ، له « نظام واحد » بالنسبة لجميع البشر ، ومن خلال « أربعة مراحل زمنية فسيولوجية أساسية » مختلفة ، وهى :

١ - المرحلة الأولى : وهي مرحلة « هواء الزفير » ، حيث يتم إنتاج وخروج « كمية » محددة من عمود تيار هواء الزفير ، نتيجة لعمل كل من « مركز التنفس » بالجهاز العصبي ، و « جهاز التنفس » .

٢ - المرحلة الثانية : وهي مرحلة « التصويت الحنجري » ، حيث يتم « إنتاج الأصوات البدائية » الخام الأولية وهي « أصوات الفون » ، التي تنشأ في « فتحة المزمار » بالشفة الصوتية ، نتيجة لعمل كل من « جهاز التنفس » خاصة عند خروج عمود تيار هواء الزفير ، و « الشفة الصوتية » بحركاتها وأوضاعها المختلفة ، و « جهاز الحنجرة » بحركاته المختلفة ، وذلك من خلال الأوامر الصادرة إليهم من الجهاز العصبي .

٣ - المرحلة الثالثة : وهي مرحلة « أصوات النطق » ، حيث يتم « تكوين وبناء وإنتاج » مجموعة كبيرة من « الرموز أو الحروف الصوتية النطقية اللغوية البدائية » الخام الأولية وهي « أصوات الفونيمات اللغوية » التي يستخدمها الإنسان عند الكلام . فلكل لغة من اللغات فونيماتها اللغوية الخاصة بها ، والتي تميزها عن غيرها من اللغات ، حيث إن « نطق أصوات فونيمات اللغات » يختلف من لغة إلى أخرى في « هذه المرحلة فقط » . وذلك تبعاً للاختلاف « الفسيولوجي » الخاص بأعضاء النطق والحجرات الصوتية فقط ، التي تختص بنطق أصوات فونيمات كل لغة على حدة .

كما تعرف هذه المرحلة أيضاً بمرحلة « أصوات التونيمات » ، حيث يتم « تكوين وبناء وإنتاج » مجموعة كبيرة من « النغمات الموسيقية البحتة » التي لا تحمل أى معنى أو مدلول لغوي وهي « أصوات التونيمات الموسيقية » التي يستخدمها الإنسان عند الغناء .

ولكل « فونيم » لغوي و « تونيم » موسيقى « حزمة صوتية » خاصة به ، وتميزه عن غيره ، وهو ما يسمى « الفورمانت » . ويتم في هذه المرحلة الثالثة تكوين وبناء وإنتاج أصوات الفونيمات اللغوية وأصوات التونيمات الموسيقية وأصوات الفورمانت نتيجة لعمل « جهاز التنفس » خاصة عند خروج عمود تيار هواء الزفير ، وعمل « الشفة الصوتية » بحركاتها وأوضاعها المختلفة ، وعمل « جهاز الحنجرة » بحركاته المختلفة ، وعمل « أعضاء النطق أو أجزائها » بحركاتها المتدرجة بشكل دقيق جداً وحركاتها التلقائية ، وإشتراك « الحجرات الصوتية » ، وذلك من

خلال الأوامر الصادرة إليهم من « الجهاز العصبي ».

٤ - المرحلة الرابعة : وهي مرحلة « أصوات الكلام » ، حيث يتم إصدار « رنين الأصوات » الفونيمية الأولية التوصيلية المنطوقة المسموعة الخاصة بأى « لغة » من اللغات ، من خلال الفم والأنف ، على شكل سلسلة كلامية أو صور صوتية لغوية وهي « أصوات الألفاظ أو المورفيمات » ، التى يمكن تقطيعها لغوياً إلى « المقطع » و « المورفيم » و « الجملة » و « الفقرة » ، شريطة أن يحتوى كل « مورفيم » على معنى ولحن وانفعال .

ويصدر « رنين أصوات المورفيمات » لأى « لغة » من اللغات المختلفة نتيجة لإشتراك وتعاون « جميع القدرات العقلية » المختلفة (مثل الذكاء ، والموهبة ، والتعليم ، والمعرفة ، والتحصيل اللغوى ، الخ) ، ونتيجة للأوامر والإشارات الصادرة من « الجهاز العصبي » (خاصة المراكز الحركية والحسية ، ومراكز الإدراك ، والذاكرة ، والتفكير ، والتنفس ، والكلام ، والسمع) إلى « جميع الأجهزة والأعضاء » التى تشترك معاً عند بناء ، وتكوين ، وإنتاج ، وإصدار « رنين أصوات ألفاظ أو مورفيمات لغات الكلام » .

وسوف نتعرض فى هذا الأطلس فى « الجزء الأول » إلى الدراسات الصوتية اللغوية تاريخياً ، منذ العصور القديمة وحتى القرن العشرون .

وفى « الجزء الثانى » سوف نتعرض إلى أهم المصطلحات ، والتعاريف ، والآراء ، والأبحاث ، والنظريات العلمية الحديثة الخاصة بكل من الصوت البشرى ، وأصوات النطق ، والمورفيم ، واللغة ، والكلام ، والموسيقى .

وفى « الجزئين الثالث والرابع » سوف نتعرض بشئ من التفصيل « لأهم أجهزة وأعضاء ومكونات الجسم البشرى » بشكل عام ، و « أجهزة وأعضاء الجسم البشرى » التى تشترك معاً عند بناء وتكوين وإنتاج وإصدار « الأصوات البشرية » بشكل خاص ، عن طريق علم « التشريح » ، حتى « يمكننا معرفة » وظائف هذه الأجهزة والأعضاء ، وكيفية عملها ، ومراحل نموها وتطورها ، عن طريق علم « الفسيولوجى » . حيث إن « علم التشريح وعلم الفسيولوجى » هما « حجر الأساس » فى شرح ، وتوضيح ، ومعرفة ، ودراسة ميكانيكية وديناميكية ووصف الأصوات البشرية ، وتصنيفها علمياً .

وفي « الجزء الخامس » سوف نتعرض إلى « فسيولوجية وخصائص » بناء ، وتكوين ، وإنتاج « أصوات فونيمات لغات الكلام » بشكل عام ، و« فسيولوجية وخصائص » بناء ، وتكوين ، وإنتاج ، وإصدار ، ونطق « أصوات اللغة العربية » بشكل خاص .

وتعتبر الصور الفوتوغرافية ، والراديو سكوبية ، والبلايوفوتو الواردة في الأطلس وخاصة الواردة في « الجزء السادس » ، من « الوثائق » و« الوسائل » العلمية البصرية السمعية ، فهي وثيقة فسيولوجية جديدة لتقويم اللسان العربي ، و« وسيلة تعليمية نطقية » وسريعة للتعليم الفردي الذاتي ، والثنائي ، والجماعي . كما أنها « وسيلة علاجية » مستخدمة لعلاج الأطفال الذين يعانون من « التأخر والتخلف » النطقي ، واللغوي ، والكلامي ، والسمعي .

وليس هذا الكتاب إلا « المحاولة الأولى » لوضع « أطلس » لفسيولوجية أو لكيفية نطق « أصوات فونيمات اللغة العربية » ، وهو مجرد امتداد للمحاولات التي بدأها « سيبيويه » منذ إثني عشر قرناً ، وما زالت تدرس حتى الآن بجامعةاتنا ومعاهدنا العليا المختلفة . ولعلها تكون محاولة تستكمل بعض أوجه القصور التي تواجهنا في « فهم وإدراك » كيفية نطق أصوات لغتنا العربية ، وكيفية تقويم اللسان العربي . فهي محاولة للحاق بركب الأبحاث والدراسات التكنولوجية العالمية الحديثة ، في علم « الفونولوجي » الخاص بنطق أصوات اللغات البشرية كافة التي توفرُ للقليل منها الأطلس الخاص بها .

والله أسأل أن ينتفع بهذا الأطلس كل من يهتم « بدراسة النطق العربي » من « أبناء العالم » في كل مكان ، خاصة كل من أبناء الأئمة الإسلامية الحضارية — الهادفة لتحرير الإنسان — لأنه أطلس « نطق أصوات كتاب دينهم » ، وأبناء مصر والأمة العربية لأنه أطلس « نطق أصوات لغتهم » .

وليس « الهدف » من هذا الأطلس أن يقتصر الأمر على « تفهم القارئ » نظرياً « لكيفية نطق أصوات اللغات ، ومعرفة وصف وشكل وتكوين أعضاء النطق والحجرات الصوتية تشريحياً ، ووظائفها فسيولوجياً ، بل « الهدف » أن ينتقل القارئ من مجرد التفهم والمعرفة النظرية إلى أن تكون له القدرة العملية التطبيقية على نطق أصوات أي لغة من اللغات ، من خلال « الأطلس »

الفونولوجية « التي تختص بنطق كل لغة . وأن يكتسب القارىء « القدرة » على النطق الصحيح المبين « لأصوات اللغة العربية » ، من خلال « القرآن الكريم » منبع الفكر ، والعلم ، والثقافة ، والمعرفة ، الخ .

فالقرآن الكريم هو أعظم وثيقة ووسيلة علمية « توصيلية لغوية » (تعليمية ، تربوية ، ثقافية ، سمعية ، بصرية ، نطقية ، صوتية ، الخ) لتحقيق إكتساب القدرة على « فصاحة النطق باللغة العربية » .

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

وَرَتِّلِ الْقُرْآنَ تَرْتِيلاً

صدق الله العظيم

سورة المزمل آية ٤

والقرآن الكريم هو أعظم وثيقة ووسيلة علمية « فسيولوجية كلامية » (ميكانيكية ، ديناميكية ، تكنيكية ، حسية ، حركية ، الخ) لتحقيق بناء ، وتطوير ، وتدعيم ، وتقويم ، وتهذيب « هارمونية موسيقية رنين الصوت البشرى المنطوق » الذى يستخدمه الإنسان عند الكلام ، والإلقاء ، والتمثيل ، والغناء ، والتجويد ، والترتيل ، وقراءة وتلاوة القرآن الكريم .

والله ولى التوفيق .

مكتور وفاء، محمد الهيثم

الهرم - ميناهاوس

تحريراً في ٤ نوفمبر سنة ١٩٨٧

تمهيد

علم الفونولوجى وعلم الفونيتيك

- أولاً : العلم الوصفى والعلم التاريخى .
- ثانياً : العلم الخاص والعلم العام .
- ثالثاً : أصوات اللغات .
- رابعاً : علم الفونولوجى .
- خامساً : علم الفونيتيك أو الصوتيات .
- سادساً : حاجتنا إلى علمى الفونولوجى والفونيتيك .
- سابعاً : المجالات التطبيقية لدراسة علمى الفونولوجى والفونيتيك .

علم الفونولوجى وعلم الفونيتيك

قال الله تعالى فى كتابه العزيز :

قَالَ رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي ﴿٢٥﴾ وَنَسِّرْ لِي أَمْرِي ﴿٢٦﴾ وَاحْلُلْ
عُقْدَةَ مِنِّ لِسَانِي ﴿٢٧﴾ يَفْقَهُوا قَوْلِي ﴿٢٨﴾

صدق الله العظيم

سورة طه آيات ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨

أولاً: العلم الوصفى والعلم التاريخى

تعتبر أموراً ثابتة ، أصبحت تعتبر مجموعة من الحقائق
التي تتغير على مر التاريخ .

وبالتسليم بنظرية التطور ، وبالتسليم معها بأن أى
نظام اجتماعى هو مجموعة من «الحقائق» التي تستقل
كل منها عن الأخرى ، أصبح من الممكن للباحث أن
يدرس «تاريخ» كل حقيقة من الحقائق مستقلة عن
بقية الحقائق الأخرى . فنتعرض لنشأتها والأدوار
التي مرت بها ، ومختلف المؤثرات والعوامل التي
تعرضت لها في كل من هذه الأدوار . وإذا صح إمكان
دراسة حقيقة واحدة على هذا النحو ، فإنه من الممكن
أيضاً دراسة بقية الحقائق التي تكون نظاماً ما . وهذه
الدراسة هي ما نسمي بالدراسة «التاريخية» .

وهذه الدراسة التاريخية تختلف ولا شك عن دراسة
الحقائق في ذاتها ، ودراسة علاقة بعضها ببعض ،

إن من أهم ما يقرره الاتجاه العلمى الحديث ، هو
«نظرية التطور» . فقد لاحظ «الإغريق» ما يطرأ على
«الحيوان والنبات» من «قو» ، ولم يلاحظوا «للحديد أو
الصخر» مثله . فقسموا الكائنات إلى «حيوان» ، و
«نبات» ، و «جماد» ، ولم يصبوا على هذا الأخير صفة
«التغير الذاتى» التي أسبغوها على الأولين . وليس هذا
التغير الذى قرره الأقدمون هو ما نسميه بالتطور .
فهو تغير في نطاق الفرد بذاته مثل نمو الطفل حتى يصير
شخصاً ، لا في نطاق جنسه . وهذا الأخير هو ما تعنيه
نظرية التطور التي لم تقتصر على النبات والحيوان ، بل
شملت الجماد أيضاً .

ولم يلبث العلم «الاجتماعى» أن حذا حذو العلم
«الطبيعى» في القول «بنظرية التطور» . وبهذا تغيرت
النظرة إلى القضايا الاجتماعية ، فبدلاً من أن كانت

قياساً على ما حدث عندما أجرينا التجربة على قطعة حديد أخرى .

وفي العلوم «الاجتماعية» يصف الباحث «الظواهر» التي يصادفها كما يصف عالم «الطبيعة» ما يصادف من ظواهر ، ثم ينتهي إلى قواعد لا يمكن أن توصف بأنها قاطعة كما توصف القوانين الطبيعية . ولو فرض أنه قال بأن الرجل في «الريف المصري» لا يدخل بيت جاره إلا بعد أن يشعر السيدات بدخوله ، فهو يصحح قائلاً «بإستار» ، أو «يصفق بيديه» ، أو «يتنحى» ، الخ ، فليس معنى هذا أنه لم يشاهد مطلقاً رجل يدخل دون إستئذان .

إن العالم «الاجتماعي» يضع قواعده على أحد «أساسين» ، فالأساس الأول هو أن «القاعدة تلخص أغلب الحالات» . أما الأساس الثاني فهو أن «القاعدة تبين السلوك الذي ينبغي على المرء أن يتبعه إذا ذهب إلى الريف» . والقاعدة إذا قامت على الأساس «الثاني» فإنها تكون توجيهاً سلوكياً لمن يريد أن يدخل منزل أحد أبناء الريف ، والقاعدة في هذه الحالة «مقياس سلوكي» نحكم على من يتبعه بالصواب ، وعلى من يخالفه بالخطأ .

وهكذا نرى أن العالم الاجتماعي قد يقصد ببحثه مجرد وصف الأشياء كما هي ، أو وضع قواعد سلوكية يوجه بها سواه . وهذه القواعد السلوكية «فماذج قياسية» نختارها من بين مشاهداتنا الواقعية ، لأنها تحظى لدى «الجماعة» بقبول .

بصرف النظر عن «تاريخ» كل منها وهي ما نسميه بالدراسة «الوصفية» . وذلك لأنها تصف واقع الأشياء ، بصرف النظر عن تاريخها .

وقد حرص علماء «مناهج البحث» على عدم الخلط بين العلم «التاريخي» والعلم «الوصفي» . وذلك بعد أن تبين لهم أن كثيراً من الاضطراب الذي وقع فيه العلماء السابقون ، كان إلى حد ما ناتجاً عن «خلط» الحقائق التاريخية بالحقائق الوصفية .

ويجب التفريق دائماً بين «الوصف» و «القياس» . إن الباحث يعتمد على وصف كل «ظاهرة» من الظواهر التي يصادفها في ميدان بحثه وصفاً منفصلاً ، ويتم بتعرف علاقة هذه الظواهر بعضها ببعض . وهو عمله هذا لا يفرض على الأشياء سلوكاً معيناً بل يسجل واقعها ، مهما كان منفصلاً أو معقداً . ويخرج من مشاهداته بالقول «بقوانين» تحكم علاقة الظواهر بعضها ببعض . ومثال لذلك ، القانون القائل بإمكان تحويل الموجات الصوتية إلى موجات كهربائية ، أو بالعلاقة بين القوة الكهربائية التي تمر بالملف الكهربائي وقوة المغناطيسية في البكرة الحديدية التي يلف حولها السلك ، أو بالعلاقة بين الحرارة وتمدد الحديد .

والباحث هنا قد يمر بمرحتين ، أحدهما مرحلة مشاهدة الظواهر و «وصفها» ، والأخرى مرحلة وضع قاعدة يمكن أن «نقيس» عليها ما يحدث إذا عرضنا قطعة من الحديد للحرارة مثلاً . والقياس في هذه الحالة مجرد «تنبؤ» بما سيحدث بالنسبة لهذه القطعة من الحديد

ثانياً : العلم الخاص والعلم العام

تتعلق «بموضوع عام» يشمل عدداً من الموضوعات الخاصة المتشابهة .

وعبارة العلم الخاص تعني مجموعة «الأحكام

إن من أهم مبادئ العلم الحديث ، هو أن يفرق بين نوعين من الأحكام التي ينتهي إليها . أولها الأحكام التي تتعلق «بموضوع خاص» ، وثانيها الأحكام التي

وسيعرف السوائل التي يمكن أن يذوب فيها ، الخ ، وسيجد نفسه وقد أصبح يصارع طوفاناً لا ينتهى من «الحقائق» التي كشفها له هذا الحجر الصغير . ويفعل سواء من زملائه ما فعل ، ويصادف بدوره ما صادف . ثم نسألهم بعد «علم أو عامين» عن «سر الكون» ، فيجيب كل منهم في تواضع بأنه لم يعرف بعد سر قطعة الحجر الصغير ، أو قطرات ماء البحر حتى يعرف سر الكون الجامع .

وهكذا نرى أن «العلم الحديث» يعترف في بساطة بأنه عاجز عن الوصول إلى أحكام «الكون العامة» . وأن «وسيلته» للحكم العام ، هي أن يعرف هادئ ذى بدء الحقائق التي تتعلق بالأشياء الخاصة ، وستكشف له هذه الأشياء الخاصة عن قوانين ، تحكمها قوانين أشمل منها كذلك . وقد يأتى اليوم الذى يصل فيه العالم الحديث إلى «القانون الشامل» ، ولكنه لا يستطيع الإدعاء بأنه كشف عن حقيقة الكون ، أو حقيقة جزء من أجزائه ، أو مظهر من مظاهره بمجرد الملاحظة السريعة التي لاحظ مثلها «أفلاطون» .

والحقائق الخاصة بموضوع بذاته ، بينما تعنى عبارة العلم العام «الأحكام والحقائق» التي تنطبق على أى موضوع من الموضوعات المشتركة في النوع .

ويختلف العلماء المحدثون عن الأقدمون في أن الأقدمون كانوا أكثر اهتماماً بالوصول إلى الأحكام الخاصة منهم بتحليل الموضوعات الخاصة . و «الدراسات التحليلية الموضوعية» هي ولا شك من أغنى ثمرات العصر الحديث .

لنفترض أننا واجهنا عدداً من علماء «الطبيعية» بنفس السؤال الذى واجهه «أفلاطون» وهو: «ما حقيقة الكون ؟» . إنهم سيطلبون إلينا على الفور أن نعطيهم «قطعة صغيرة من هذا الكون» . وسنعطيههم قطعة من الحجر ، وقطعة من الحديد ، وفرداً من أفراد الإنسان ، وشعاعاً من أشعة الشمس ، وبعضاً من ماء البحر ، ومن النبات ، والهواء ، الخ ، وسيعكف كل منهم على دراسة «النموذج» الذى اختص بدراسة . وسيجد هذا الذى يدرس «قطعة الحجر» ، أن للحجر عدداً من «الخواص» ، مثل صلابته ، وأنه لا يذوب في الماء ،

ثالثاً : أصوات اللغات

٢ - إذا كانت الحروف اللغوية الهجائية (وهى ما تسمى «الجرافيمات») هي الوحدة الأساسية التي تتكون منها اللغات المكتوبة ، فإن الحروف اللغوية الصوتية (وهى ما تسمى «الفونيمات») هي الوحدة الأساسية التي يتكون منها نطق أصوات هذه اللغات .

٣ - في اللغة الواحدة ، يختلف عدد حروف اللغة الهجائية المستخدمة عند الكتابة ، عن عدد حروف اللغة الصوتية المستخدمة عند نطق أصوات هذه اللغة .

٤ - في اللغة الواحدة ، للحرف اللغوى الهجائى عدة طرق لكتابه دون التأثير على استقلالته ، وبدون

من الحقائق العلمية أن عدد اللغات في العالم هو «ثلاث آلاف لغة» تقريباً . وذلك بخلاف اللهجات المختلفة المتعددة الخاصة بكل لغة على حدة . وعندما نتعرض بالتحليل لأصوات أى لغة من اللغات بطريقة موجزة ، فإننا نجد ما يلى :

١ - إذا كان الحرف اللغوى الهجائى (وهو ما يسمى «الجرافيم») هو الوحدة الأساسية التى تتكون منه الكلمة المكتوبة ، فإن الحرف اللغوى الصوتى (وهو ما يسمى «الفونيم») هو الوحدة الأساسية التى يتكون منه الكلمة المنطوقة (وهى ما تسمى «المورفيم») .

فسيولوجية أو كيفية نطق أصوات أى لغة من اللغات ، فإننا نجد أن نطق أصوات اللغات «بصدر» نتيجة لعمل وتعاون مجموعة من أعضاء وأجهزة جسم الإنسان ، عن طريق «فسيولوجى واحد» لكل اللغات . ويختلف نطق أصوات اللغات من لغة إلى أخرى ، تبعاً للاختلاف الفسيولوجى لعمل أعضاء النطق والحجرات الصوتية فقط .

أما عندما نعرض بالشرح لدراسة كيفية نطق أصوات أى لغة من «اللغات» ، فيجب علينا معرفة ودراسة كل من شكل ، ووصف ، وتكوين «أعضاء وأجهزة النطق» ، عن طريق علم التشريح .

حقى يمكننا معرفة وظائف هذه الأعضاء والأجهزة ، وكيفية عملها، ومراحل نموها وتطورها ، عن طريق علم الفسيولوجى . كما يجب علينا معرفة ودراسة كل من الخصائص ، والأشكال ، والصفات ، والمناطق الخاصة بالرنين ، والمخارج الخاصة بالفونيمات ، وطريقة تكوين وبناء وإنتاج كل «الحروف اللغوية الصوتية» المختلفة ، التى تتكون منها كل لغة على حدة ، والتى تختلف باختلاف نطق أصوات اللغات .

وبذلك يكون لدينا القدرة على تفهم ودراسة فسيولوجية أو كيفية نطق أصوات أى لغة من اللغات .

٩ - إن «النشاط المنتج للحدث اللغوى الكلامى» (المنطوق المسموع) يتكون من «ثلاث» أنواع رئيسية ، هى أولاً النشاط «الذهنى» و«التفسي» عند المتكلم ، وعند السامع . وثانياً النشاط «العضوى» لأجهزة وأعضاء الصوت والنطق والكلام عند المتكلم ، ونشاط الأذن عند السامع . وثالثاً النشاط «الفيزيائى» الذى يحدث فى «الوسط» الذى يفصل بين المتكلم والسامع .

ويمكن «حصص الأنواع المختلفة» للنشاط المنتج

أى تغيير به كرمز مستقل . أما الحرف اللغوى الصوتى فهناك عدة طرق وأوضاع عند نطقه منفرداً ، أو متحداً مع غيره ، وتبعاً لموضعه أو موقعه فى أول ، أو وسط ، أو آخر الكلمة .

وفى اللغة العربية تؤدى الحروف الصوتية المتحركة الطويلة والحروف الصوتية المتحركة الطويلة الممتدة ، والحروف الصوتية المتحركة القصيرة (وهى علامات الحركة المختلفة فى اللغة العربية ، مثل الفتحة ، والضمة ، والكسرة ، الخ) سواء كانت منفردة ، أو ثنائية (مركبة أو مضعفة) دوراً هاماً عند نطق الحروف اللغوية الصوتية ، كما تؤدى دوراً هاماً فى تغيير المعنى . وفى اللغات الأوربية مثل الإنجليزية أو الألمانية ، يمكن أن يتحد الحرف اللغوى الصوتى مع غيره من الحروف اللغوية الصوتية ، بحيث يكون لكل «حرفين» أو «ثلاثة حروف» لغوية صوتية متحدة معاً «نطق جديد» مستقل بهم ، و«نين وزمن» خاص بهم .

٥ - إذا كانت الكلمة المكتوبة هى الوحدة الأساسية التى تتكون منها اللغات ، فإن الكلمة المنطوقة هى الوحدة الأساسية التى يتكون منها نطق أصوات اللغات .

٦ - إذا كانت الكلمة المكتوبة تتكون من الحروف الهجائية التى تتكون منها كل لغة على حدة ، فإن الكلمة المنطوقة تتكون من الحروف اللغوية الصوتية لهذه اللغة .

٧ - إن «نطق أصوات اللغات» حدث واقعى ، يتلشى بمجرد حدوثه ولكنه لا ينفى . ويمكن «جمعه» بواسطة الإسطوانات وشرائط التسجيل المختلفة . كما يمكن «تحليله» لغوياً ، ونطقياً ، وصوتياً ، وسمعياً ، وفسيولوجياً ، بواسطة الأجهزة الحديثة المختلفة ، وأهمها جهاز الأوستسيلى جراف ، والتصوير الراديو سكوبى .

٨ - وعندما نحاول أن نتفهم ونعرف على

سلك التليفون أو أى نوع من الأوساط الآلية) ، الذى يفصل بين فم المتكلم وأذنه وبين أذن السامع .

٤ - النشاط «العضوى» الذى يحدث فى «أذن السامع» عندما يسمع أصوات الكلام .

٥ - النشاط «الذهنى» و «النفسى» الذى يحدث فى «مخ السامع» نتيجة لما يحدث فى أذنه من آثار نسميها السامع .

بناء على الموجز السابق ذكره عن أصوات اللغات ، فإن أماننا «منهجين» هامين لتوعين أساسيين من الدراسة ، لبحث «أصوات اللغات» . وأحد هذين المنهجين الدراسيين هو علم «الفونولوجى» ، وثانيها هو علم «الفونيتيك» .

للحدث اللغوى المنطوق المسموع» فى النقاط الآتية :

١ - النشاط «الذهنى» و «النفسى» الذى يحدث فى «مخ المتكلم» قبل وأثناء وبعد عملية الكلام ، والذى ينتج عنه حدوث «صورة للفظ» و «للدلوله» و «لموسيقته» فى ذهن المتكلم .

٢ - النشاط «العضوى» الذى تقوم به «أجهزة وأعضاء» الصوت والنطق والكلام أثناء الكلام ، والذى ينتج عنه اضطراب فى الطواء الخارج من الفم والأنف .

٣ - النشاط «الفيزيائى» الذى يحدث فى «الوسط» (وهذا الوسط قد يكون الهواء ، وقد يكون

رابعاً : علم الفونولوجى

PHONOLOGIE ● PHONOLOGY

١ - تحديد عدد الفونيمات للغة ، وتحديد أنواعها المختلفة .

٢ - تحديد وتقسيم أعضاء النطق والحجرات الصوتية الخاصة بتكوين وبناء وإنتاج وإصدار الفونيمات ، وتحديد أساء أعضاء النطق وأجزائها .

٣ - وصف أجهزة وأعضاء الصوت والنطق والحجرات الصوتية تشريحياً .

٤ - وصف فسيولوجية أو كيفية عمل هذه الأجهزة والأعضاء عندما تعمل منفردة ، ثم عندما تعمل معاً مجتمعة . مع شرح إمكانات كل جهاز أو عضو تفصيلاً ، وما ينتج عن العلاقات والإرتباطات المختلفة بين هذه الأجهزة والأعضاء .

٥ - شرح وتفسير أوتوماتيكية ، وميكانيكية ، وديناميكية هذه الأجهزة والأعضاء عند إصدار درجات

هو علم «الصوت البشرى النطقى الفونيمى البدائى» ، الذى يهتم بالبحث «الوصفى» العضوى الوظيفى التحليل التجريدى التجريى ، لكل من أوتوماتيكية ، وميكانيكية ، وديناميكية «إصدار أصوات» النطق الفونيمية ، التى تمثل المرحلة الزمنية الفسيولوجية «الثالثة» من مراحل إصدار الكلام ، فى أى لغة من اللغات . ووضع «النظام» الفونيمى للغة ، وتحديد وتقسيم «أعضاء النطق والحجرات الصوتية» التى تشترك فى تكوين وبناء وإنتاج وإصدار «الفونيمات» ، وتحديد عدد وأنواع وصفات وخصائص الفونيمات ، و «تصنيف» الفونيمات طبقاً «لنظام الصوتى الفونيمى اللغوى العالمى» .

يتلخص «منهج» علم الفونولوجى عند دراسة «أصوات النطق الفونيمية» لأى لغة من اللغات ، طبقاً لمبادئ وأسس محددة . أهمها ما يلى :

خصائص البناء ، والتركيب ، والجهر والمهمس ، والحركة والسكون ، والترقيق والتفخيم ، والطول والقصر ، والتناظر ، ونظام الأصوات ، ومناطق النطق ، وميكانيكية وديناميكية النطق ، وهيئة أو طريقة النطق ، ومواضع النطق أو المخارج .

٩ - تحديد أثر الفونيم في تركيب الكلام نحوه وصرفه ، وأثره في بنية الكلمات وتركيب الجمل .
ولذلك فإن «علم الفونولوجي» هو حجر الأساس بالنسبة لأي دراسة لغوية أخرى ، مثل دراسة المعنى ، أو النحر ، أو النحو المقارن .

١٠ - وضع النظام الصوتي ، والنظام الفونيمي للغة .

أصوات الفون والتونيمات ، وأصوات الفورمانت والفونيمات .

٦ - تعريف وتحديد ووصف المميزات الذاتية الخاصة بكل فونيم ، من حيث طريقة الإنتاج ، والشكل ، والتكوين ، والصفات ، والخصائص ، والمراحل الزمنية الفسيولوجية اللازمة لبتاؤه ، والرنين الخاص به ، والزمن المحدد له ، والنطق المستقل به ، والأجهزة والأعضاء المسؤولة عن إصداره .

٧ - تحديد المميزات الصوتية لأنواع الفونيمات ، وصفاتها السمعية ، ومناطق تكوينها وبنائها ، ومخارجها .

٨ - تصنيف الفونيمات طبقاً لتشابهها في كل من

خامساً: علم الفونيتيك أو الصوتيات

PHONETIK ● PHONETIC

الفونيتيك بالبحث «التاريخي» ، والدراسات الصوتية «المقارنة» للأصوات الكلامية في اللغات المختلفة .
وضع الأسس ، والنظم ، والقوانين ، والتعاريف ، والمصطلحات «الصوتية العالمية» . وضع الأسس ، والقوانين ، و «الرموز الكتابية للأبجدية الصوتية العالمية» .

إن علم الفونولوجي هو جزء من علم الفونيتيك .
ويجب على باحثي ودارسي «الصوت البشري» أن يحتفظوا دائماً في أذهانهم «بوجهي» علم الصوت البشري ألا وهما : علم الفونولوجي ، وعلم الفونيتيك .

وتوضيحاً للحدود والفروق بين علم الفونولوجي وعلم الفونيتيك ، نورد المثال التالي :

عندما أنطق بهذه الكلمات : «لا إله إلا الله محمد

هو علم «الصوت البشري المتطوق المسموع» ،
الذي يهتم بالبحث «الوصفي» العضوي الوظيفي التحليل التجريدي التجريبي الآلي التطبيقي ، لكل من أوتوماتيكية ، وميكانيكية ، وديناميكية إصدار «الأصوات البشرية المنطوقة المسموعة» التي يصدرها الإنسان «إرادياً» عند الكلام ، والإلقاء ، والتمثيل ، والغناء ، وتجويد وترنيل وتلاوة القرآن الكريم ، الخ .
والأصوات البشرية التي يصدرها الإنسان «إرادياً أو غير إرادياً» على شكل أصوات انفعالية نفسية ، أو فسيولوجية ، أو جسمية . ودراسة «الأصوات المنطوقة المسموعة» من جميع النواحي الصوتية ، واللغوية ، والتشريحية ، والفسيولوجية ، والفيزيائية ، والسمعية ، والموسيقية ، والنفسية ، والوراثية ، والفلسفية ، والتربوية ، والاجتماعية ، والرياضية ، والإحصائية ، والكبيرنيتيكية ، والراديو سكوبية ، الخ . كما يهتم علم

قيمة في «أصوات اللغة العربية» (الفونولوجية والفونيتيكية)، وقد أراحوا بها خدمة «النطق العربي الفصحى» والمحافظة على «لغة القرآن الكريم». وقد إنطلعت على هذه الجهود العلمية التي قام بها هؤلاء العلماء القدماء، وذلك للوقوف على مدى ما تتفق فيه آراؤهم مع النظريات والأبحاث العلمية الحديثة، ومحاولة الجمع بين آراء القدماء والمحدثين في أثناء تأليفى لهذا الأطلس.

وسوف نتعرض في هذا الأطلس لأهم المصطلحات والتعاريف والآراء العالمية الخاصة بعلمى الفونولوجى والفونيتيك، وبصفة خاصة «المصطلحات»، حتى نألف «أسماء» المصطلحات باللغة «العربية»، وما يقابل هذه «الأسماء» بـ«الأسماء» الألمانية» و «الإنجليزية»، تيسيراً للرجوع إلى ما كتب عن هذين العلمين بهاتين اللغتين. مع التحذير من الوقوع في «الوهم الشائع»، ألا وهو الاعتقاد بأن هذا المصطلح أو ذاك له «دلالة واحدة» عند جميع الكتاب على اختلاف عصورهم، أو حتى عند «الكاتب الواحد» في جميع ما يكتب، أو أن هذا المصطلح يطابق «تمام المطابقة» ما يترجم به عادة في لغة أخرى من اللغات. فليس في الدراسات الصوتية اللغوية، أو الفنية، أو الطبية الفونياترية «نطاق تام» حقيقى في المصطلحات.

إن العلم، أى علم، مشروط باللغة التي يؤدي بها. فلا بد من التنبيه في كل حال إلى المقصود بالمصطلح من خلال «التعريف»، أو من خلال «السياق» الذي يقع فيه، أو عند «الكاتب» الذي يستعمله. إن علم «الفونولوجى» الذي يؤدي باللغة «الإنجليزية» مثلاً، مقصود به العالم الذي يستعمله في جماعة تتكلم اللغة الإنجليزية، وهكذا. وبالتالي فإن علم الفونولوجى في «الدول العربية» يجب أن يؤدي باللغة العربية عن أصوات اللغة العربية.

رسول الله»، فمعنى ذلك، أنى أقوم بجهود فكرية عقلية ونفسية، وجهود فسيولوجية عضلية حركية وعصبية حسية متعددة ومتنوعة، للتعبير عن هذا «الحديث اللغوى الكلامى»، الصادر بواسطة «الصوت البشرى المنطوق المسموع»، والناجم عن «الصوت البشرى النطقى الفونيمى البدائى الأول». ثم تنتقل ذبذبات «الصوت البشرى المنطوق المسموع» بواسطة «الهواء» إلى أذن السامع. ثم يقوم السامع بجهود فسيولوجية عصبية حسية، وجهود فكرية عقلية ونفسية متعددة ومتنوعة، لفهم «معانى أو مدلولات» هذا «الحديث اللغوى الكلامى».

وهذا «الصوت البشرى النطقى الفونيمى البدائى الأول» و «أعضاء الصوت والنطق والحجرات الصوتية» التي تصدره، هو وحده موضوع وهدف علم «الفونولوجى». فهو دراسة وصفية تشريحية، وفسيولوجية لكل من أوتوماتيكية، وميكانيكية، وديناميكية إصدار أصوات النطق الفونيمية البدائية اللغوية تحليلياً، وتجردياً، وتجريبياً، ثم تصنيفها. أما علم «الفونيتيك» فيهتم ببحث ودراسة «الصوت البشرى المنطوق المسموع» من جميع النواحي والجوانب الصوتية الفونيتيكية. إن دراسة ما يسمى بـ«الحديث اللغوى الكلامى» دون الإشارة إلى «معناه اللغوى»، هو موضوع الدراسة الصوتية اللغوية الفونولوجية والفونيتيكية.

إن علم الفونولوجى وعلم الفونيتيك هما «وجهان لعملة واحدة»، هي «الصوت البشرى». وهذين النوعين من البحث والدراسة يعتمد أحدهما على الآخر، وهما متكاملان. كما أن هذين النوعين من البحث والدراسة هما «حجر الأساس» في أى دراسة لغوية، أو فنية، أو طبية فونياترية.

لقد كان للقدماء من علماء اللغة العربية أبحاثاً

سادساً : حاجتنا إلى علمي الفونولوجي والفونيتيك

والأوزان الشعرية ، والنحو ، والصرف ، والمعاجم ،
وفي تدوين القراءات القرآنية .

إن «دراسة أي لغة مبنية على الوصف الصوتي» .
ولا يمكن الأخذ في دراسة لغة ما ، أو لهجة ما ، دراسة
علمية ما لم تكن هذه الدراسة مبنية على وصف
أصواتها ، وأنظمتها الصوتية . فالكلام أولاً وقبل كل
شيء ، هو «سلسلة من الأصوات» . فلا بد من البدء
بالوصف الصوتي لأصغر وحدات الكلمة ، وهي
«الفونيمات» ، هذه الوحدات التي تتألف منها
«المقاطع» على أنظمة معينة تختلف باختلاف اللغات .
وهذه «المقاطع» قد يأتلف بعضها مع بعض عند «تكوين
الكلمة» وقد لا يأتلف .

لذا يجب معرفة ما هي المقاطع التي «يأتلف» بعضها
مع بعض ؟ وعلى أي أنظمة صوتية يجري هذا
الإتلاف ؟ وما الذي يطرأ على بعض الأصوات عندما
تأتلف المقاطع في الكلمات ؟ ثم ما الذي يحدث عندما
تلى الكلمة الكلمة في الكلام المتصل ؟

هذا كله ، وكثير غيره لابد من إدراكه قبل
الشروع في وصف أي لغة من اللغات . ومن
المستحيل إذن دراسة «بنية الكلمات» دون التحقيق
«الصوتي» للعناصر المكونة «للكلمات» . كما أن دراسة
«نظم» الكلام قاصرة ما لم يراع فيها دراسة الصور
«التنظيمية» ، والدراسة «الدلالية» أي دراسة المعنى ،
لا يمكن أن تتم ما لم تركز على دراسة الصور
«الصوتية» و «التنظيمية» .

والدراسة الصوتية اللغوية هي «جزء أصيل من
دراسة المعنى» . فقد تكون «الفونيمات» المكونة
لكلمة مطابقة للفونيمات المكونة لكلمة أخرى . أي قد
«تتطابق كلمتان» من «الوحدات الصوتية الصغرى»

إن معظم المحدثين المسئولين المتخصصين
المضطلمين بأشور الدراسات الصوتية اللغوية ،
والفنية ، والطبية الفونياترية في جميع الدول
العربية ، ممن إتصلوا بهذين العلمين عن بعد ، ومن
إتصلوا بهما عن قرب ، لا يعرفون قيمة هذين
العلمين ، وما يمكن أن يؤديانه من خدمات . إن هؤلاء
المسئولين المتخصصين يعدون هذين العلمين «ترفاً»
علمياً ، قاصدين بذلك أنها يقدمان إلينا «معلومات عن
أصوات اللغات ، وعن الصوت البشري» لا بأس على
اللغوي ، أو الممثل ، أو المغني ، أو المذيع ، أو طبيب
الصوت ، الخ ، إن هم لم يعرفوها . ولا ضرر على
الدراسات الصوتية اللغوية ، والفنية ، والطبية
الفونياترية إذا أهملتها . أما «التخصص» في هذين
العلمين ، فهو في رأيهم كالإصراف إلى جمع التحف
الفنية النادرة ، إصرافاً لا يقصد من وراءه إلا المباهاة
والمفاخرة . وما زال هذا الفهم «المتخلف والحماطي»
مستقراً في أذهان هؤلاء المسئولين المتخصصين حتى
يومنا هذا . كما أن خير هؤلاء المسئولين المتخصصين قد
إكتفوا بالدراسات الصوتية اللغوية التي وضعها
«سبويه» منذ اثني عشر قرناً .

والحقيقة أن هذه نظرة غير سليمة إلى علمين هما
«حجر الأساس» لأي دراسة لغوية ، أو فنية ، أو
طبية فونياترية . إنها نظرة تفصح عن إدراك غير سليم
لحقيقة «اللغة» ، ولحقيقة «الصوت البشري» . ثم هي
نظرة لا تحسن «تقويم» تراثنا العربي في الدراسات
اللغوية ، ولا تحسن تقويم دراستنا الصوتية الفنية
والطبية الفونياترية . إن الباحثين من «القديما» في
اللغة العربية ، كانوا يعرفون «لهاتين الدراستين»
قدرهما ، وأنهم عليهما بنوا آرائهم ، أو الكثير من
آرائهم ، في إصلاح الكتابة ، وفي وضع العروض ،

قبل ، فإنها تبين كذلك في وضع «أبجديات دقيقة للغات» التي ليس لها «كتابات» حتى الآن . كما تبين أيضاً في إصلاح «الأبجديات التقليدية» لتكون أدق تمثيلاً «للتنطق» .

ولا غنى «للمعاجم» عن الإستعانة بالثقافة الصوتية اللغوية . فالمفروض أن واجب المعاجم لا يقتصر على إيضاح معاني «المفردات» ، و «تطور» هذه المعاني ، بل يتعداه إلى تمثيل «نطق» هذه المفردات . وهذا لا يتم إلا باصطناع «نظام» من الرموز الكتابية الصوتية ، يكون أدق تمثيلاً للتنطق من الأبجدية التقليدية .

والدراسة الصوتية تقدم لنا عوناً كبيراً جداً في «إجادة نطق اللغة الأصلية» ، وفي تعلم نطق اللغات الأجنبية . بل لقد كان ينظر إلى هذه الدراسة الصوتية في «أوروبا» في العصور الوسطى ، على أنها الدراسة التي تعلم «نطق الكلام» ، السدى يعلم الإلقاء ، والإنشاد ، والمحاضرة ، الخ .

ومن الثابت أن الإنسان إذا تعلم «لغة أجنبية» فهو «يميل» ، غير واع في معظم الأحيان ، إلى أن ينطق أصوات اللغة الأجنبية من خلال «أصوات لغته» هو ، وإلى أن يفرض «الأنظمة الصوتية» الخاصة بلغته على الأنظمة الصوتية الخاصة باللغة الجديدة . والدراسة الصوتية تقدم غير عون لإصلاح هذا التحلل . فهي إذ تصل إلى «وصف» أصوات اللغتين ووصف أنظمتها الصوتية ، يمكننا أن تصف لنا طرق العلاج ، أو أنها تمكن معلمى اللغة الأجنبية من القدرة على ذلك .

إن علاج النطق في حالة «الفونيمات الساكنة» سهل ميسور إذا قورن بعلاج النطق في حالات «الفونيمات المتحركة» . وعن طريق الدراسة الصوتية يمكننا التعرف بوضوح على الفروق المميزة لكل نوع من أنواع هذه الفونيمات ، وبذلك يمكننا بعد طول

المكونة لكل منها ، ولكنا نجد أن موضع «الإرتكاز» في هذه الكلمة غير موضع الإرتكاز في تلك ، أو أن إحداها تنطق بإرتكاز في موضع والثانية بلا إرتكاز واضح ، ومعنى هذه غير معنى تلك ، ومعنى هذا أن الإرتكاز قد يستعمل إستعمالاً «وظيفياً للتفريق بين المعاني» . والأمثلة كثيرة أيضاً على أن «الكلمة الواحدة» تدل على أكثر من «معنى» دون تغيير يلحق بفونيماتها ، ولكن بسبب الاختلاف في «التنظيم» . وقد يضاف إلى الاختلاف في التنظيم أحياناً الاختلاف في الإرتكاز ، أو تغيير طول الفونيمات المتحركة ، أو هذان معاً ، أو غير ذلك . وكثيراً ما نجد أن «العبارة الواحدة» تدل على التقرير ، وباختلاف «نغماتها» تدل على الإستفهام ، وينطقها على نغمات أخرى تدل على التعجب ، وهكذا . وهناك لغات «كاليابانية والصينية وبعض لغات أواسط أفريقيا» ، يكثر إستعمال التنظيم فيها إستعمالاً «وظيفياً للتفريق بين المعاني» .

والدراسة الصوتية لا تقتصر على خدمة الدراسة اللغوية «الوصفية» ، أي لا تقتصر على وصف الأصوات والأنظمة الصوتية الخاصة بلغة ما في فترة معينة من «تاريخها» ، بل تخدم الدراسة اللغوية «التاريخية» والدراسة اللغوية «المقارنة» كذلك . فهذه الدراسات «تقارن» بين أصوات «لغة معينة» في فترة معينة وبين أصوات نفس اللغة في فترة أخرى من فترات تطورها بعد دراستها في هذه الفترة دراسة «وصفية» ، أو بينها وبين أصوات لغة أخرى في عصر خاص من عصور تطورها . إنه لا سبيل إلى قيام «فقه اللغة المقارن» أو «النحو المقارن» دون الإعتماد على الأساس «الصوتي» . فهذا الجانب من الدراسة اللغوية يظهرنا على التفهرات التي تطرأ على أصوات معينة في لغات متقاربة ، ونصل من ذلك إلى قوانين تعرف «بالقوانين الصوتية» .

وإذا كانت الدراسة الصوتية ضرورية للشروع في تقرير «الحقائق اللغوية» للغة من اللغات كما ذكرنا من

إن كل ما ذكرناه بإيجاز عن حاجتنا إلى علمى الفونولوجى والفونيتيك ، يوضح لنا مدى تخلفنا عن القدرة على النهوض بدراسات لغوية على أسس من الفهم الحديث للغة ، ولما هج دراستها ووسائلها . فلا شك أننا لا نستطيع أن نكتب «نحواً للغة العربية» على الأصول الحديثة ، دون أن ندرس علم «اللغة العام» ومن مباحثه علمى الفونولوجى والفونيتيك . ولن نستطيع أن ندرس «اللهجات العربية الحية» ، ولا أن نقارن بينها وبين تلك «اللهجات القديمة» التى روى عنها القدماء فى بعض الأصول العربية ، دون «أساس» من علم اللغة العام ، ومن علمى الفونولوجى والفونيتيك .

ولا شك أن المحاولات التربوية لتبسيط «النحو» ، أو لإصلاح «الكتابة» أو لغير ذلك بما ليس وصفاً علمياً للغة ، إنما هو إستفادة من «نتائج» الوصف العلمى . ولا شك أن هذا نفسه لن يتيسر دون أن نأخذ «بالقسط اللازم» من علمى الفونولوجى والفونيتيك .

مرآن أن نتحلل من عاداتنا الصوتية ، وأن يكون لدينا القدرة على «نطق أصوات اللغة الأجنبية نطقاً صحيحاً» . كما أن «أكبر صعوبة» يجدها الآخذ فى تعلم لغة غير لغته الأصلية ، هى محاولته نطق خصائص الأصوات عندما تأتلف فى كلمات ، وفى كلام متصل ، وذلك مثل النبر ، والإرتكاز والتفيم .

والتركيب «المقطعى» فى لغة ما غير التركيب المقطعى فى لغة أخرى ، ومواقع وقوع «النبر» و «الإرتكاز» فى هذه اللغة غير مواقع وقوعه فى تلك . و «تفيم» كلمات هذه اللغة وجملها غير تفيم كلمات تلك وجملها . إن الدراسة الصوتية اللغوية تصف لنا التركيب المقطعى لكلتا اللغتين ، وتبين لنا المواقع التى يقع عليها «النبر» فى كل منهما ، ودرجات «الإرتكاز» فى كل موضع ، و «التفيم» الخاص بالكلمات والجمل فى كل منها . وهذا يهد لنا السبيل إلى التخلى تدريجياً عن فرض «عاداتنا الصوتية» على نطق اللغة الجديدة .

سابعاً: المجالات التطبيقية لدراسة علمى الفونولوجى والفونيتيك

عند الكلام ، وفهم ما يقولون . ويفضل تعاون الدراسة الصوتية والدراسات التربوية والنفسية ، أمكن هؤلاء «الأطفال» قراءة الصحف والكتب المدرسية . ولابد «لمدرسى» الصم والبكم من فهم مخارج الأصوات المختلفة فهماً كاملاً ، حتى يمكنهم إكتشاف خير الوسائل لتعليم تلاميذهم تعليماً مشعراً . وينطبق ذلك أيضاً على «مدرسى» الأطفال «ضعاف السمع» .

وفى ميدان «القراءات القرآنية» ، لا بد لباحثى ودارسى التجويد وهو ما يسمى «بعلم الموسيقى القرآنية» ، أن يستعينوا بهذين العلمين فى وصف وتصنيف «الأصوات» ، و «المدود» ، الخ ، وكتابتها

إن لدراسة هذين العلمين مجالات متعددة وهامة يمكن أن تطبق فيها . ومن أهم هذه المجالات ، هى الجوانب التعليمية المختلفة ، والجوانب العلاجية ، والجوانب الهندسية .

من الجوانب التعليمية المختلفة ، نذكر منها ميدان تعليم الأطفال «الصم والبكم» . فمن المعروف أن الطفل يتعلم الكلام عن طريق «السمع» وهذا الأمر لا يتيسر للطفل «الأصم» . ومن ثم يصحب الصم التام «البكم» . ويمكن إستخدام الدراسة الصوتية فى تعليم الأطفال الصم والبكم «نطق» بعض الألفاظ نطقاً تقريبياً بينهم ، وتوידهم على «قراءة شفاه» المتكلمين

اللغات . والقدرة على إصدار «أقوى وأعذب» الأصوات لديهم بأقل مجهود . والقدرة على «حماية» و«قاية» أصواتهم من الأمراض «العضوية والوظيفية» التي تنتج نتيجة «للاستخدام الخاطئ» لأصواتهم . والقدرة على «إبتكار» أحسن الطرق والوسائل الخاصة باستخدام أصواتهم .

ومن الجوانب العلاجية ، يعتبر هذين العلمين من أهم الوسائل العلاجية للعلاج الفردي الذاتي والجماعي ، لمرض «تأخر ، أو عيوب ، أو اضطرابات» النطق والكلام ، الناتجة عن إكتساب عادات نطقية وكلامية غير صحيحة ، حيث إن النطق الصحيح لا يتطلب أكثر من وضع «أعضاء النطق» في الموضع السليمة التي «يتطلبها كل صوت» من أصوات اللغة . ومن أجل هذا يدرس «الأطباء المتخصصين» في طب الصوتيات (الفونياتري) في الدول الأوروبية والأميريكية ، هذين العلمين دراسة تفصيلية ومتخصصة . كما يدرس «طلاب» طب الأسنان هذين العلمين بطريقة موجزة ، وذلك حتى لا يؤدي علاجهم لأسنان مرضاهم إلى إحداث عيوب نطقية فيهم . أما أطباء الأسنان المتخصصين في «تقويم» الأسنان ، فإنهم يدرسون هذين العلمين دراسة تفصيلية .

ومن الجوانب الهندسية ، فإن «مهندسو الصوت» يهتمون إهتماماً كبيراً بدراسة هذين العلمين . ولهم في دراستهم لها طريقة تختلف من بعض الوجوه عن الطرق السابق ذكرها . إن الحياة المعاصرة مليئة بالأجهزة الحديثة التي «تنقل الصوت» ، و «أجهزة التسجيل» المختلفة . ولا بد لمهندسي الصوت من معرفة تفاصيل «نطق» كل صوت ، وتحديد عدد «ذبذباته» ، و «نوعها» . وذلك «لإبتكار» أصلح الأجهزة التي تؤدي أنقى وأحسن أداء ، حيث إن جميع هذه الأجهزة «ترتبط» ارتباطاً وثيقاً بعلمى الفونولوجي والفونيتيك .

بصورة علمية دقيقة ، وتوضح ما بينها من أوجه الخلاف . كما يجب عليهم تسجيل «القراءات القرآنية وتلاوتها» تسجيلاً صوتياً ، بحيث يكون «تعليم» القراءات القرآنية بهذه الطريقة العملية أبسط ، وأيسر ، وأدق من أخذها نظرياً عن طريق «كتب التجويد» .

وفي ميدان أبحاث الدراسة اللغوية ، فإن هذين العلمين هما المقدمة الأولى لدراسة «تركيب الكلمات» (المورفولوجي) ، أو دراسة «الصرف» بمعناه الخاص (ويعنى بهذا ما عدا أبواب الإبدال والإعلال والتأويلات الصرفية التقليدية) . كما أن هذين العلمين يؤيدان نفس الدور بالنسبة لأبحاث دراسة «اللهجات» و «المقارنات» اللغوية ، ودراسة «تاريخ» اللغات ، ودراسة «الكتابة» الخطية ، وإبتكار أحسن «الوسائل» لعلاجها .

وفي ميدان الدراسات الصوتية التعليمية والتربوية والفنية ، مثل مدرسين اللغات ، والمذيعين ، والمخطباء ، والمنشدين ، وقارئ القرآن الكريم ، والممثلين ، والمغنيين . وجميع من تتطلب أعمالهم أن يعتمدون اعتماداً أساسياً على أصواتهم ، لا بد أن تكون لديهم «معرفة كافية» بعلمى الفونولوجي والفونيتيك ، حتى يشر عملهم أطيب الثمرات . ويجب عليهم جميعاً أن يفهمون جيداً كل ما يتعلق «بأصواتهم» من حيث كيفية ، وطرق النطق والكلام ، وأن يمتحن ويهذبون «يطورون» «قدراتهم» المتنوعة والمتعددة الخاصة بأصواتهم . ومن أهم هذه القدرات كل من القدرة على السيطرة والتحكم التام في «أجهزة» وأعضاء إصدار الصوت البشري عند أداء جميع «طرق» وأساليب الأداء المختلفة . والقدرة على «النطق الصحيح الواضح الفصيح» لأصوات لفهم «الأصلية» . والقدرة على نطق أصوات «أى لغة» من

الجزء الأول

الدراسات الصوتية اللغوية تاريخياً

الفصل الأول : الدراسات الصوتية اللغوية في العصور القديمة
والوسطى .

الفصل الثاني : الدراسات الصوتية اللغوية في عصر النهضة
وما يليه .

الفصل الثالث : أهم مدارس الدراسات الصوتية اللغوية في القرن
العشرين .

الفصل الأول

الدراسات الصوتية اللغوية في العصور القديمة والوسطى

أولاً: حول البحث في نشأة اللغة والكلام .

ثانياً: الدراسات الصوتية اللغوية في العصور القديمة :

١ - فكرة موجزة .

٢ - الآراء الصوتية اللغوية عند الهنود .

٣ - الآراء الصوتية اللغوية عند اليونان .

٤ - الآراء الصوتية اللغوية عند الرومان .

ثالثاً: الدراسات الصوتية اللغوية في العصور الوسطى :

١ - العصور الوسطى في الغرب .

٢ - العصور الوسطى في الشرق .

٣ - أهم مصادر الآراء الصوتية عند العرب .

٤ - أهم الآراء الصوتية الفونيمية عند اليونان والرومان والهنود والعرب .

الدراسات الصوتية اللغوية في العصور القديمة والوسطى

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

« وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً
قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ
بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾ وَعَلَّمَ
آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ
هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾ قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا
بِمَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾ قَالَ يَعَادُمُ أَنْبِئُهُمْ
بِأَسْمَائِهِمْ فَلَمَّا أَنْبَأَهُمْ بِأَسْمَائِهِمْ قَالَ أَلَمْ أَقُلْ لَكُمْ إِنِّي أَعْلَمُ غَيْبَ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَعْلَمُ مَا تُبْدُونَ وَمَا كُنْتُمْ تَكْتُمُونَ
﴿٣٣﴾ وَإِذْ قُلْنَا لِلْمَلَكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا إِلَّا إِبْلِيسَ
أَبَى وَاسْتَكْبَرَ وَكَانَ مِنَ الْكَافِرِينَ ﴿٣٤﴾ وَقُلْنَا يَا آدَمُ اسْكُنْ
أَنْتَ وَزَوْجُكَ الْجَنَّةَ وَكُلَا مِنْهَا رَغَدًا حَيْثُ شِئْتُمَا وَلَا تَقْرَبَا هَذِهِ
الشَّجَرَةَ فَتَكُونَا مِنَ الظَّالِمِينَ ﴿٣٥﴾ فَأَزَلَّهُمَا الشَّيْطَانُ عَنْهَا
فَأَخْرَجَهُمَا مِمَّا كَانَا فِيهِ وَقُلْنَا اهْبِطُوا بَعْضُكُمْ لِبَعْضٍ عَدُوٌّ

وَلَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُسْتَقَرٌّ وَمَتَاعٌ إِلَىٰ حِينٍ ﴿٣٦﴾ فَتَلَقَّىٰ
 آدَمَ مِنْ رَبِّهِ كَلِمَاتٍ فَتَابَ عَلَيْهِ إِنَّهُ هُوَ التَّوَّابُ الرَّحِيمُ
 ﴿٣٧﴾ قُلْنَا اهْبِطُوا مِنْهَا جَمِيعًا فَإِمَّا يَأْتِيَنَّكُمْ مِنِّي هُدًى فَمَنِ
 تَبِعَ هُدَايَ فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ ﴿٣٨﴾ وَالَّذِينَ
 كَفَرُوا وَكَذَّبُوا بِآيَاتِنَا أُولَٰئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ
 ﴿٣٩﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة آيات من ٣٠ - ٣٩

أولاً: حول البحث في نشأة اللغة والكلام

جاء في الإصحاح الأول من سفر التكوين : «أن
 الإنسان الأول قد اخترع أسماء للحيوان» . وقصة
 «هابل» تفسر لنا ، وتدل على وجود وعي لغوي سابق ،
 كما تدل أيضاً عن فوضى اللغات وتعددتها .

وهذا يدل على إدراك واضح «لاختلاف اللغات»
 بعضها عن بعض ، وللدور البالغ الأهمية الذي «تؤديه
 اللغات» في تنسيق النشاط الجماعي لجميع البشر ،
 وللحاجة الملحة إلى «تفاهم على مستوى عالمي» عن
 طريق اللغات .

وقد ثبت تاريخياً ، وجود معاجم أو قواميس لغوية
 تترجم بعض المصطلحات «السومرية» إلى اللغة
 «الآشورية» ، ومن اللغة «الآشورية» إلى اللغة
 «السومرية» . كما أن النقوش «الهيروغليفية» لقدماء
 المصريين تخبرنا عن وصول سفراء الدول الأجنبية إلى
 بلاط الفراعنة في صحبة «مترجمين» .

إن «القرآن الكريم» قد علمنا وفسر لنا :

إهتم العلماء من قديم الزمان بالبحث في نشأة اللغة
 والكلام ، وكيف تكون للإنسان لغة كلام ؟ وكيف
 توصل الإنسان إلى هذا النظام ؟ وهل توصل إليه
 بنفسه ؟ أم أوحى به إليه إله ؟
 ذلك الموضوع قد شغل العلماء من قديم الزمان ،
 وقد كانت «تصوراتهم» عن اللغة والكلام آخذة من
 نوع مجتمعاتهم ، وتراثهم الثقافي ، وخاصة من دينهم .

إن الأساطير القديمة عند أكثر الجماعات
 الإنسانية ، تنسب «وضع» اللغة والكلام إلى إله من
 آلهتها ، أو إلى قوة عليا خارقة . وعلى سبيل المثال ، فإن
 الإله «تحت» عند قدماء المصريين كان قلب «رع»
 ولسانه «وعن طريقه» نطق وصية «الله» سبحانه وتعالى
 في الأرض ، فوجدت الخليفة . واليونان أيضاً قد تخيلوا
 «خالقاً» للغة الكلام والكتابة . وكذلك الحال عند
 الهنود ، وعند غيرهم من الأمم القديمة .

وقد شغل القدماء بالبحث في تعدد اللغات
 واختلافها . ونجد شواهد على ذلك في «التوراة» . فقد

نرى» أن «الله» عز وجل هو الذى أوحى إلى البشر باللغة والكلام ، و «نظرية تذهب» إلى أن اللغة والكلام من إصطلاح الناس وتواضعهم . وقد «فسر» إصطلاح الناس على اللغة والكلام بأوجه كثيرة متعددة ومختلفة .

والذى يذهب إليه «بعض العلماء» حديثاً ، هو أن اللغة والكلام ظاهرة اجتماعية كسائر الظواهر الاجتماعية . ومعنى هذا أن اللغة والكلام من صنع المجتمع الإنسانى .

ولاتزال مشكلة «نشأة اللغة» قائمة بين بعض العلماء اللغويين المحدثون . فهم لم يتوصلوا حتى الآن إلى «تحديده» أقدم مجتمع ظهرت فيه اللغة ، أو إلى «تحديده» أى لغة كانت أول اللغات . وهل اللغات المعروفة الآن ترجع إلى أصل واحد ، أو ترجع إلى أكثر من أصل ، أى هل اللغة أحادية النشأة ، أو ثنائية، أو متعددة النشأة . وما هى الظروف الاجتماعية وغير الاجتماعية التى أدت إلى نشأة اللغة .

إن «علم اللغة» يميل إلى أن «ينحى» البحث فى «نشأة اللغة» من مجال دراسته ، أو هذا هو رأى الغالبية من «علمائه» . وذلك لأن «نشأة اللغة» موضوع شائك لا سبيل إلى القطع فيه برأى ، أو إلى الوصول فى شأنه إلى رأى علمى . فنشأة اللغة متصلة بنشأة الإنسان ، ونشأة المجتمع الإنسانى ، وبالمخ الإنسانى ونموه وتطوره ، وبأطوار الحياة الاجتماعية التى مر بها الإنسان ، وبالاحتياجات أو الدوافع التى يحتمل أن تكون قد ألجأته إلى إصطناع هذا النظام وهو «اللغة» ، إلى غير ذلك من أمور لا يزال ما نعرفه عنها من حقائق أو معلومات ضئيلاً غاية الضآلة ، بحيث لا يمكننا من الوصول إلى تكوين رأى علمى ، أو إلى حقائق علمية ثابتة ومحددة .

أن لغة الكلام هى هبة من (الله) سبحانه وتعالى منحها للإنسان ، ليستطيع أن «يسمى كل شيء باسمه» . وليستطيع أن يدرك ، ويفكر ، ويعبر عن «معانى» ما فى ذهنه من «الأفكار» ، وما حوله من «مظاهر» ، وعما يحس به من «إنفعالات» .

وأن نشأة اللغة والكلام متصلة اتصالاً مباشراً بنشأة الإنسان والبشرية ، كوسيلة من أهم وسائل «الاتصال» و «التأثير» و «الفهم» ، ليس فقط بين «الأفراد» فى المجتمع الواحد ، بل بين «شعوب الأمم» المختلفة .

وأن «الله» سبحانه وتعالى قد «علم آدم أسماء المسميات كلها» ، بأن ألقى فى قلبه «علمها» بلغات متعددة ، مثل العربية والفارسية والعبرانية والرومية وغير ذلك من سائر اللغات . وكان آدم وولده يتكلمون بها ، ثم إن ولده تفرقوا فى الدنيا ، وتعلق كل منهم بلغة من تلك اللغات ، ففلبت عليه ، وأضمل عنه ما سواها من اللغات لبعد عهدهم بها . وبذلك تجلبت قدرة «الله» سبحانه وتعالى فى اختلاف السنة ولغات البشر ، بالرغم من أنهم من رجل واحد وامرأة واحدة ، لكى يفكر زوى العقول وأولى العلم .

إن كل ما سبق ذكره ، عن أصل ونشأة اللغة والكلام ، يدلنا على وجود وعى لغوى حقيقى منذ أقدم العصور . كما يدلنا على إدراك مدى الاختلاف بين اللغات ، وأن اللغة هى قاعدة التواصل الذى يربط الأفراد فى جماعات عبر المكان ، كما يربط الأجيال والشعوب عبر الزمان ، ولا يعرف مجتمع إنسانى منذ أقدم عصر سجله التاريخ بلا لغة «ناضجة التكوين» .

وفى العصور الوسطى ، اشتد الجدل بين نظريتين شغلنا المفكرين فى نشأة اللغة والكلام . «نظرية

ثانياً: الدراسات الصوتية اللغوية في العصور القديمة

١ - فكرة موجزة

و«الكتابة»، وأول دولة اخترعت «القلم». وأول من أوجد «بردهات»، و«وثائق المنسوجات»، و«الجلود»، و«الحجارة»، الخ. وأول من أوجد «الكتب» و«المجلدات» لـ مختلف ألوان وأنواع الفكر والثقافة، والتسجيل الأدبي، والعلمي، والحسابي، والعائلي. إن «المصري» كان أول من اخترع لأبجديتنا المصرية «ثلاث أساليب». هي «الأبجدية المنفردة»، وذلك بأن يصور «كل حرف لفظاً واحداً» ثم «الأبجدية الثنائية»، وذلك بأن يرمز «شكل الحرف إلى النطق» لحرفين أو لفظين». ثم «الأبجدية الثلاثية»، وذلك بأن يرمز لكل «ثلاثة أصوات بحرف واحد»، وهذا الأسلوب كان البداية الأولى لمرحلة «الإختزال» في التدوين والكتابة.

وقد اخترع المصري أيضاً «ثلاث أساليب» للكتابة «الأبجدية الفرعونية»، فالشكل «الأول» هو الأبجدية «الميسروغليفية»، وهي «النقش المقدس» الكامل الدقة، والوضوح، والأوصاف. والشكل «الثاني» هو الأبجدية «الديموطيقية» التي كان يستعمل بها «الشعب» في تدوين «اللغة العامية الشعبية المصرية القديمة» في سرعة واضحة. وقد نقشنا هاتان الأبجديتان على حجر «رشيد» الذي درسه عدد من العلماء، وأهمهم «شامبليون» منذ أكثر من مائة وخمسة وستون عاماً. وقد ساعد العلماء على تفسير هاتان الأبجديتان وجود «النقش الثالث» المنقوش أسفل الأبجديتين المصريتين، الذي كان منقوشاً

إن الدراسات اللغوية من أقدم وأهم الدراسات التي عالجها «العقل البشري». وقد انتقلت هذه الدراسات كما انتقل سواها من مرحلة «التأمل العابر» إلى مرحلة «العلم المنظم». بعد أن إرتبطت بدراسة «النصوص المقدسة» إرتباطاً أضفى عليها بدورها مسحة من «التقديس». وقد إرتبطت الدراسات اللغوية بأقدم الدراسات التي عرفها الإنسان، ونعني بها الدراسات «الدينية» و«الفلسفية».

وقد أهتم اللغويون من قديم الزمان بالبحث في «أصوات بعض اللغات»، ولكنهم لم يبلغوا من الدقة، والضببط، والإتقان ما وصل إليه العلماء المحدثون في «أوروبا» و«أميركا».

ونظراً لأن كل ما سجل كتابة عن «تاريخ اللغات»، لا يمكن أن يسبق الفترة التي اخترعت فيها الكتابة والوثائق المكتوبة. لذا يجب علينا، أن نبحث الصلة «الزمنية» بين «نشأة اللغة» وبداية التفكير في «طبيعتها»، من خلال أقدم «الوثائق المكتوبة» فقط.

إن أقدم ما أثر عن الآراء الصوتية التي تتضمنها صورة الكتابة القديمة، كان لعلماء «مجهولين». فأقدم «صور الكتابة أو الخط» يتضمن كل منها إدراكاً لأصوات لغة من اللغات. إذ نحاول أن تمثلها «بعلامات كتابية منظورة». إن «مصر» هي أول دولة اخترعت «الأبجدية»

تعبّر عن «الكلمات» بـ «رموز»، ولكنها لا تعطى أى فكرة عن «النطق». والكتابة «المقطعية»، تقسم «الكلمة» إلى «مجموعات» من الأصوات، وتعبّر «بعلامة واحدة» عن مجموعة من الأصوات، مثل الكتابة «المسمارية». أما الكتابة «الألف بائية الصوتية» أو «الأبجدية الصوتية»، وهى أرقى تطوراً من الكتابات السابقة، فقد جردت «أصواتاً أولية» تتكون منها «اللغة» التى تمثلها، وهى تحاول أن «ترمز» إلى كل «صوت» من هذه الأصوات الأولية، «برمز كتابى واحد» فقط، مثل «الرموز الصوتية العالمية».

وقد أظهرت الكتابة أيضاً، الفرق بين «لغة» جيل ما ولغة الأجيال السابقة عليه. وأحياناً، تحتفظ الكتابة «بصور قديمة»، لأن لها صفة «مقدسة». ولذلك نجد أن قدماء «الهنود» قد اهتموا منذ زمن بعيد جداً، بتحليل أصوات لغتهم «السنسكريتية» وصورها.

لقد بدأت الأبحاث والدراسات «الصوتية اللغوية» منذ القرن الخامس قبل الميلاد، وتبين لنا بعض وثائق الدولة «الهندية» و«اليونانية (الإغريقية) القديمة» اهتماماً ببعض المشكلات الصوتية اللغوية.

باللغة «اليونانية القديمة». حيث كان من السهل ترجمتها وقتئذ. أما الشكل «الثالث» للأبجدية الفرعونية فهو الأبجدية «الهيراطيقية» التى كان يستعمل بها «الكهنة» فى كتاباتهم.

إن «مصر» كانت أول من دونت وابتدعت «الكتابة»، ثم كانت «الصين» بعدنا بحوالى سبعمائة عام تقريباً. ثم كانت بعد ذلك «فينيقيا القديمة» أى «لبنان القديمة».

إن «اختراع الكتابة»، التى تمثل «الكلام» بأى صورة من الصور، يعتبر نوعاً هاماً من أنواع النظر فى «اللغة». وهذا الاختراع، هو حدث هام فى «تاريخ البشرية»، لأن هذا الاختراع، مع اختلافات «كتابات الجماعات» المختلفة، قد دفع «بالدراسات اللغوية» بشكل عام، خطوة كبيرة إلى الأمام.

وذلك لأن تمثيل «الكلمات الملفوظة برموز كتابية»، ينطوى على إدراك كل من ماهية «المقطع»، وذلك فى الكتابة المقطعية، وماهية «الصوت»، وذلك فى الكتابة الألف بائية الصوتية. وماهية «الكلمة»، حيث تنطوى على تجريدتها من سلسلة الكلام المنطوق، وتنطوى على تحليل هذه السلسلة.

وعلى سبيل المثال، فإن الكتابة «الهيروغليفيه»

٢- الآراء الصوتية اللغوية عند الهنود

المؤلف يعتبر عملاً تحليلياً وصفاً، يبلغ درجة كبيرة من الدقة. وقد تناول فيه كل من القوانين «الصوتية» و«النحوية» للغة الهندية القديمة، وتأكيد «مقاطع الكلمات» فى النطق، و«التركيبات» اللغوية، بوصف دقيق يدل على دقة البحث وعمق الدراسة. حتى أنه يحكى فى بعض الروايات، أن «بانينى» قد تلقى هذا «العلم» عن طريق الوحي والإلهام.

أثر عن الهنود أصحاب الخط «الدافناجرى» الرائع الدقيق «نحو تحليل وصفى» دقيق للغة «الهندية القديمة» وهى اللغة «السنسكريتية»، لا يعتمد على «النطق» مثل النحو «اليونانى».

فقد قام العالم النحوى الهندى «بانينى» (الذى عاش فى القرن الرابع قبل الميلاد)، بتأليف مرجع علمى هام عن «نحو اللغة السنسكريتية». وهذا

وقد تناولت الأجيال التالية مؤلف «بانيي» بالشرح والتعليق . كما يرى المحدثون من علماء اللغة والفونولوجي والفونيتيك ، أن «بانيي» هو خير «النحاة» الوصفيين القدماء .

غير أن وصف «بانيي» للغة الهندية القديمة لا يتناول أية «مقارنات» بينها وبين غيرها من اللغات . كما يتخلو من أية محاولة لبحث «التطور التاريخي» لها . ولم يتناول أيضاً أى تحليل «فلسفي» أو «سيكولوجي» لطبيعتها .

٢- الآراء الصوتية اللغوية عند اليونان

ولكنها جزء لا يتجزأ من «جوهر السمي» . ويرى متناظر آخر وهو «هرمو جينس» ، أن اللغة «تقليد اجتماعي» ، وأن لكل مسمى — سواء كان شيئاً أو عملاً — اسماً لمجرد أن البشر قد إتفقوا على أن «هذا الاسم رمز للشيء المسمى» . وإن اتفق البشر على أن «مجموعة من الأصوات ترمز إلى أشياء معينة» ، فلا بد أن هذه «الأصوات» قد نشأت في مكان ما ، قبل أن «يتفق البشر» على ما ترمز إليه .

ويتفق بعض علماء اللغة الوصفيين المحدثين على هذا المفهوم للغة ، بوصفها تقليداً اجتماعياً عشوائياً . ولهذا المفهوم أيضاً أثر واضح في آراء هؤلاء العلماء ، وقد تبني «أرسطو» هذا المفهوم عندما «عالج اللغة» على أنها «رابطة اجتماعية» .

وقد اختلف النحويون «أريستارخوس» و «لوكريتس» في نظرتهم إلى «اللغة» . فالأول يعتبر اللغة نظاماً مترابطاً تتحكم فيه القوانين (قياسية) ، والثاني يعتبر اللغة مليئة بالإستثناءات التي لا تخضع لقوانين معينة (غير قياسية) . وهكذا يتضح لنا ، أن المفهومين اللذين يشار حولهما الجدل الآن بين اللغويين المحدثون ، لها أساس قديم منذ أيام الإغريق .

ومع أن «الإغريق» كانوا أول من تناول «فلسفة اللغة» بالبحث ، إلا أن «الهنود» قد سبقوهم في القرن الثاني قبل الميلاد ، في التوصل إلى تبويب كامل لأجزاء الكلام في لغتهم (من حيث أبواب النحو ،

أثر عن اليونان آراء صوتية لغوية ، ومحاولات «لوصف» اللغة اليونانية . فلقد كان اليونان (الذين عرف عنهم الإهتمام أولاً بكل ما يتعلق بالفلسفة) أول من تناول «جوهر اللغة» بالبحث والدراسة . وقد بينوا «الفروق» بين «جوهر اللغة» و «مظهرها الحسي الخارجي» الذي يمكن ملاحظته .

ونظراً لأن اليونان أو الإغريق «فلاسفة» أكثر من كونهم علماء «دين» ، فقد كانت نظرتهم «ميتافيزيقية» شيئاً ما . فلقد تساءلوا عن «ماهية» اللغة ، وعن «أصلها» . وهل هناك علاقة «طبيعية» وضرورية بين الكلمة وبين الشيء الذي ترمز إليه . وهل تعلق المعاني بالكلمة تعلق «بالطبع» أو تعلق «بالإصلاح» .

وقد ذهب إلى الرأي الأول «سروديكوس» وبسوفسطاكيو القرن الخامس قبل الميلاد . أما الرواقيون أنصار «زينون» الذين يردون كل شيء إلى «المنطق» ، فقد ذهبوا إلى الرأي «الثاني» .

وفي حوار «أفلاطون» مع بعض المتناظرين ، عما إذا كانت اللغة نشأت «كظاهرة طبيعية» أم «كتقليد اجتماعي» . يتحيز أحد المتناظرين وهو «كراتيستوس» للرأي القائل بأن اللغة «ظاهرة طبيعية» ، وأنها هبة منحها «آله» أو الآلهة لبني الإنسان ، وأن «أسماء» الأشياء ليست رموزاً مجردة ،

نحويهم ، مثل «ديونيزيوس ثراكس» في القرن الثاني قبل الميلاد ، و «أبو لونيوس ديسكولس» في القرن الثاني بعد الميلاد .

وقد قام نحوي «اليونان» ببعض الملاحظات اللغوية التفصيلية ، فيها يتعلق ببعض الصور القديمة من «اللغة اليونانية» ، وبعض لهجاتها . وعلى سبيل المثال ، فقد كانت «الإلياذة» و «الأوديسا» مكتوبتين بلغة يونانية قديمة غير معروفة ، وكان عليهم أن يدرسوا لفتحها ، وأن يقابلوا بين نسخها المختلفة لتقويم نصها . وكان أشهر الباحثين في هذا الميدان هو «أريستارخوس» الذي توفي عام (١٤٤) قبل الميلاد .

لقد كان «لمدرسة الأسكندرية القديمة» فضلها في حفظ الآثار «الأدبية اليونانية القديمة» بوجه خاص . ففي «الأسكندرية» ، التي أصبحت مركز الثقافة «اليونانية» ، كثرت «الشروح» في القرن الثالث قبل الميلاد على أشعار «هوميروس» ، وأشعار سواه من الشعراء . واهتم لفويو «الأسكندرية» كذلك ، بدراسة «مفردات» النصوص ، ومن ذلك جمع الألفاظ الصعبة ، أو الكلمات الشعرية ، أو الكلمات التي تنتمي إلى لهجات خاصة .

وأساء هذه الأبواب . وعندما أكمل المتصوفون والسكندريون بحوثهم اللغوية ، إنتهوا إلى الملخص النحوي للغة «اليونانية القديمة» ، وهو قريب الشبه من الشكل الذي هو عليه الآن .

ولم يتم النحويين «الهنود» و «اليونان» على الإطلاق بإجراء «مقارنة» بين لغاتهم ، أو بين اللغات الأخرى . وقد كانت هناك فقط ، بعض المحاولات «الفلسفية» ، مثل محاولة «لوكريوس» في القرن الأول الميلادي ، الذي اعتبر أن أصوات الحيوانات «أصلاً» للغات ، ويعتبر هذا الرأي بداية لنظرية «المحاكاة الصوتية» .

ومن أمثلة نظر اليونان في «أصل اللغة» ، أن «هيرودوت» يروي في القرن الخامس قبل الميلاد ، أن «بسماتيكوس» فرعون مصر ، عندما أراد أن يعرف أي الأسم أعرق وأصل ، فقد قام بعزل طفلين حديثي الولادة وحدهما في حديقة ، فلما أخذوا في الكلام ، نطقا بكلمة «بيكوس» ، وهي الكلمة «الفريجية» المتداولة بين أبناء آسيا الصغرى ، والتي تدل على «الحيز» .

وللمادة الصوتية المأثورة عن «اليونان» ، نجدتها في أقوال متناثرة في محاورات «أفلاطون» ، وفي الشعر والخطابة لـ «أرسطو» . ونجد أكثرها في كتابات

٤- الآراء الصوتية اللغوية عند الرومان

الرومان ، قد قلدوا اليونان في أكثر الأمور والمسائل «الفكرية» و «الثقافية» .

ولم يبلغ الرومان من الدقة في وصف لغتهم ، مثلاً بلغ «اليونان» في وصفهم لليونانية ، أو مثل «الهنود» في وصف «السنسكريتية» . ومن مظاهر هذا أننا نواجه كثيراً من الصعوبات في معرفة «نطق» الرومان للغتهم ، خاصة عند تحديد مواضع «الإرتكاز» ، وفي معرفة «أوزانهم الشعرية» .

أثر عن الرومان - وهم تلاميذ «اليونان» في الدراسات اللغوية - آثار صوتية لغوية . فقد أخذت «روما» تشارك في الدراسات اللغوية منذ القرن الثاني قبل الميلاد .

وقد وضع الرومان أنحاء للغة «اللاتينية» على غرار النحو «اليوناني» . ومعنى ذلك ، أنهم وضعوا لغتهم في «الإطارات» التي تصورها اليونان «للفتهم» اليونانية ، وهذا خطأ منهجي كبير . كما أن

قواعد نحوية « للفتين » اللاتينية « و » اليونانية ، وكانت كلها تتحدث عما ينبغي أن يكون بدلاً من وصف ما هو كائن . فحاولوا أن يخضعوا اللغة « لقوانين وضعية » . علماً بأن اللغة « العامية » (الدارجة) في ذلك الوقت كانت تختلف اختلافاً كبيراً عن اللغة « الفصحى » وعما تنادى به القوانين « النحوية » ، وهذا الاختلاف ثابت بالدليل الكتابي .

ولعل الدليل على « الوعى بالفرق » بين اللغة « العامية » واللغة « الفصحى » ، ما قاله عالم البلاغة « كونتيلين » في القرن الأول بعد الميلاد ، بأن « القدرة على التحدث باللغة اللاتينية شيء والقدرة على التحدث بها مع مراعاة أصول النحو شيء آخر » .

وفي أوائل القرن الخامس بعد الميلاد ، قال الباحث اللغوي « سانت جيروم » : « إن اللغة اللاتينية تتغير من يوم لآخر ومن أقليم لآخر على مر الزمن » .

والرومان لم يهتموا على الإطلاق بإجراء « مقارنات » بين اللغات « اليونانية » و « اللاتروسكانية » ولغة « الغال » و « الجولية » و « الأيبيرية » ، ولم يسجلوها كتابة .

والمادة الصوتية الماثورة عن الرومان ، منقولة عن أشهر علماء « النحاة » الرومان . وهم « فارو » من القرن الأول قبل الميلاد الذي ألف كتاب « عن اللغة اللاتينية » ، والذي إدعى أن « اللغة » نشأت أصلاً لاشباع الرغبات الإنسانية . و « دوناتوس » من القرن الرابع بعد الميلاد الذي ألف كتاب « صناعة النحر » . و « بريسكيان » من القرن السادس بعد الميلاد الذي قام بتقسيم الكلمات إلى أصول ومشتقات ، مما يعيد للذهن نظرية « المورفيم » التي ينادى بها اللغويون في الوقت الحاضر .

ولقد قام كل من « الرومان » و « اليونان » بكتابة

ثالثاً : الدراسات الصوتية اللغوية في العصور الوسطى

١- العصور الوسطى في الغرب

التفاهم مع « الأجانب » .

وفي نفس الوقت بدأ الاهتمام بالبحث « الفلسفي والمنطقي » للغات يفتقر ، فلا يوجد بحث لغوي يذكر في بداية العصور الوسطى ، فيها عدا ترديداً مستمراً لما ذهب إليه « أفلاطون » و « أرسطو » قبل ذلك بعدة قرون .

ومع أن علماء النحو في اللغتين الساميتين الرئيسيتين « العربية و العبرية » قد قاموا « بتدوين » هاتين اللغتين وبحثهما في القرنين السابع والعاشر بعد الميلاد ، إلا أن الطابع الغالب على هذا البحث كان طابع « المدرسة السكندرية » ، لتأثر هؤلاء النحويين

لم تشهد « أوروبا » خطوات أساسية في « الدراسات اللغوية » في العصور الوسطى . وقد كان الأمر السائد ، هو تعليم اللغة « اللاتينية » .

ولم يضيف علماء هذه العصور شيئاً جديداً إلى قواعد اللغة « اللاتينية » التي وصل إليها القدماء ، ولكنهم عرضوها بصورة أكثر إتقاناً .

وقد أضفت المسيحية والفتوح البربرية أهمية على اللغات « غير الكلاسيكية » ، فكان لابد من تشجيع « الوافدين » على إعتناق المسيحية . فظهرت « تراجم » عديدة « للإنجيل » ، إلى جانب بعض « الكتيبات » التي تساعد الحجاج والمسافرين على

بطريقة «اليونان» في معالجة اللغات .

وفي القرن الثالث عشر ، نظمت قواعد النحو اللاتيني شعراً . وتجدد الاهتمام بالبحث الفلسفي في « طبيعة » اللغة ، وقد ظهر هذا الاهتمام في شكل البحث عن « نحو عالمي » يصلح لشرح قواعد كل اللغات ، مع اختلافات يسيرة بين كل لغة وأخرى .

وقد شرح « روجر بيكون » هذا المفهوم بقوله : « إن مبادئ النحو في جوهرها واحدة بالنسبة لجميع اللغات ، ولكنها تختلف في التفاصيل بين لغة وأخرى » .

وقد ظل المفهوم الذي ينادى بوجود « مبادئ نحو عالمية » تنطبق على كل اللغات سائداً حتى أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين ، حيث عارضه اللغويون بشدة . ولم يظهر هذا المفهوم مرة أخرى إلا من خلال العالم « بنجامين لي هورف » الذي كان من أشد المؤيدين لفكرة الاختلاف بين اللغات .

ويعتبر كتاب العالم الإيطالي « دانتي » بعنوان « العامة والفصحى » الذي ظهر عام (١٣٠٥) ، بداية لمفاهيم اللغويين الحديثة . فقد قام « دانتي » بمحاولة جدية لبحث « الاشتقاق اللغوي » ، و « المقارنة بين اللغات » ، وأمكنه أن يتوصل إلى أن اللغة « الإيطالية » وأخواتها من اللغات « الرومانسية » ترجع إلى أصل لاتيني . كما نجح « دانتي » في حصر « اللهجات » الإيطالية وتبويبها ، ويعتبر في ذلك أول رائد في ميدان « البحث اللغوي الجغرافي » . كما أثارت أبحاث « دانتي » سلسلة كبيرة من البحوث والمناقشات التي أدت إلى إنشاء أول أكاديمية للغات وهي أكاديمية « كروسكا » عام (١٥٦٧) .

وفي أواخر العصور الوسطى ، تجدد اهتمام العلماء والمتعلمين بدراسة اللغة « اليونانية » . وهكذا ، استمر التأثير « باليونان » و « بالرومان » . وظلت المبادئ والتصورات اللغوية المتداولة ، هي تلك المبادئ والتصورات القائمة على أساس من « المنطق » .

٢ - العصور الوسطى في الشرق

« سيويه » .

إن كتاب « سيويه » ، هو أقدم كتاب وصلنا في « النحو العربي » ، والذي أخذ أساساً لما وليه من دراسات نحوية . وقد تعددت « مدارس النحو » ومذاهبه في البلاد العربية والإسلامية المختلفة ، وفي العصور المختلفة ، في مصر ، والشام ، والعراق ، وشمال أفريقيا ، والأندلس ، وفارس ، الخ .

وكرت « المتون » النحوية ، النثرية والشعرية ، مثل « الفية ابن مالك » . وظهرت هذه المتون ، والخواشي على الشروح ، حتى قيل أنه لم « ينضج » علم من العلوم العربية كما نضج « النحو » .

نشأت الدراسات اللغوية عند « العرب » في العصور الوسطى خدمة « للقرآن الكريم » . وقد عني المسلمون منذ القرن الأول الهجري ، بتدقيق « الكتابة » العربية ، وتقييد « الحروف » الكتابية بـ « التشكيل الصوتي » صوتاً لكلام « الله » عز وجل عن أن يصيبه « التحريف » .

وفي هذا الوقت ، بدأت المحاولات وتوالى للكشف عن « القواعد » التي يسير عليها الكلام العربي ، ولوضع هذه القواعد في « قوالب » تتخذ للتعليم . وبرز في هذه المحاولات اسم « أبي الأسود الدؤلي » ومن وليه من نحا « البصرة » و « الكوفة » ، إلى أن يأتي « الخليل بن أحمد القراهيدي » ، وتلميذه

بالبحت في أسباب فصاحة «الكلمة»، وبلاغة «الكلام»، الخ. وقد اتصلت «البلاغة» العربية كما اتصل «النحو» العربي «بالمنطق»، كما أصاب الدراسات «البلاغية» العمق عندما غلب عليها الاتجاه «المنطقي الفلسفي». وكان للدراسات «النقدية» العربية أثرها في الكشف عن بعض أسرار الجمال في «العبارة العربية».

وقد أثر عن علماء اللغة العربية، تصورات عامة عن «اللغة»، من حيث نشأتها وحياتها، وعن «الصلة» بين اللفظ ودلالته، وعن «القياس اللغوي». وقد اهتم بهذا على وجه الخصوص كل من: «أبو علي الفارسي» و«ابن جني». ونجد نقولاً عن غيرها في الكتب المخصصة للأراء المختلفة، مثل الزهول «السيوطي».

وقد شغل «علماء الأصول» منذ نشأة التأليف في أصول «الفقه» بمشكلة معنى الكلمة، ومعنى الكلام بوجه خاص، لما لذلك من شأن في تحديد «الأحكام الشرعية».

واهتم علماء اللغة العربية «بتاريخ» الدراسات اللغوية العربية، فكانت المعاجم، والمؤلفات المشهورة، وتلخيص آراء بعض المدارس النحوية.

وكانت عناية علماء اللغة العربية بـ «مفردات» الكلام العربي - وكانوا يسمون هذا «علم اللغة» - عناية بالغة منذ القرن الأول للهجرة، وظلت هذه العناية متواصلة. فكان جمع المفردات الخاصة «بموضوع معين»، مثل كتاب الشجر، أو المطر، الخ، أو جمع المفردات «الغريبة»، مثل غريب القرآن، وغريب الحديث، وحوشى الكلام، الخ، أو جمع «الأضداد»، أو التأليف في «الترادف» و«الاشتراك اللفظي».

وعنى العرب من قديم، ببيان الكلمات «الأعجمية» الأصل الدخيلة على الكلام العربي، ونصوا على ما في لغة «القرآن الكريم» من «الأعجمي». ولم في «المعرب» تصانيف كثيرة، من أشهرها كتاب المعرب لـ «الجهولقي». ومن عنايتهم بمفردات اللغة، تأليفهم في مصطلح العلوم والفنون.

وتبلغ هذه العناية ذروتها في «المعاجم» العامة. ومن المعروف أن أول معجم من هذا النوع، وضع في القرن الثاني للهجرة، وهو ما يعرف باسم «كنوز الألفاظ العربية».

ولم يكف علماء اللغة العربية بالكشف عن «الأصول» التي يصح بمراعاتها الكلام، بل اهتموا

٣- أهم مصادر الآراء الصوتية عند العرب

التي تلت هذا، والتي أضافت إلى الكتابة العربية «علامات» لخصائص صوتية أخرى.

ولا شك في أن كثيراً من «أصول» النحو العربي تقوم على «أسس صوتية»، وذلك كالتصور الخاص بـ «الحرف»، و«الحرف المتحرك»، و«الحرف الساكن». وكعامل «حروف المد واللين» معاملة

إن كثيراً من ملاحظاتهم الصوتية تستمد من مصادر مختلفة، فهي تستمد من «المحاولات» التي قاموا بها لوضع «الكتابة العربية»، وللإصلاحات الكثيرة التي أدخلوها عليها. وذلك كالإصلاح المنسوب إلى «أبي الأسود الدؤلي» والخاص بوضع «نقط» تمثل «الحركات القصيرة» و«التنوين»، وكان ذلك قبل وضع «النحو» العربي. وكالإصلاحات

على أثر واحد ألفه بنفسه ، وكل ما لدينا هي مقبسات متناثرة لأرائه في كتب الأقدمين . وأوضح ما تتميز به دراسات « الخليل » تلك الناحية الموسيقية التي نلاحظها في تناوله ومعالجته « للعروض » و « الموسيقى » ، وترتيبه « المعجم » على حسب « الخارج » .

وقد اعتمد « الخليل » في وصفه للأصوات على ما يحسه بنفسه من اختلاف في أوضاع « أعضاء النطق » معها ، وعلى العملية « العضلية » التي يقوم بها الإنسان عند صدور « كل صوت » ، وعلى وقع هذا الصوت في « أذن » السامع . وذلك دون أن يكون لديه شيء من الإمكانات الحديثة مثل « أجهزة » التسجيل والتصوير والتحليل ، أو معرفة بنظريات علم « التشريح » . وقد لخص « سيبويه » في آخر كتابه المشهور آراء « الخليل » في أصوات اللغة في دقة وأمانة نادرة ، وهي لذلك جذيرة بالدراسة والشرح في ضوء الدراسات الصوتية اللغوية الحديثة .

وفي كتب « اللغة » ، وفي مقدمات معظم « المعاجم العربية » معلومات عن « أصوات اللغة العربية » ، وأكثرها ما جاء في القرن الثاني الهجري تردداً لكلام « الخليل » ، أو لكلام « سيبويه » ، أو لكلاهما معاً . وأيضاً لآراء بعض من جاء بعد « سيبويه » من علماء أصوات اللغة العربية ، الذين اكتفوا بترديد كلام « سيبويه » وبنفس « الألفاظ » و « الحروف » دون أن يزيدوا عليه ما يستحق الذكر ، وذلك باستثناء بضعة مصطلحات جديدة ترددت في كتبهم ، ولا تزال ترد على السنة دارسي القراءات حتى الآن .

ومن أمثلة ذلك ، ما جاء في كتاب « سر الصناعة » لـ « ابن جني » في القرن الرابع الهجري . وما جاء في كتاب « المفصل » لـ « الزمخشري » في القرن السادس الهجري . وما جاء في كتاب « النشر في القراءات

« السواكن » . وكالعلاقة التي تصورها النحاة بين « الحرف » و « الحركة » ، وبينه وبين « السكون » ، الخ . وك تفسير كثير من الآثار « الإعرابية » التي تطرأ على بعض الكلمات ، الخ .

وقد قدر للنحو العربي بما فيه الوصف « الصوقي » ، أن يتأثر به جماعة من « نحاة العبريين » ، وأن يتخذوا أساساً لوصف اللغة « العبرية » ، ومن أشهر هؤلاء « ابن جويج » .

وفي ما يعرف بـ « علم الصرف » معلومات وأسس صوتية ، فقد حاول الصرفيون بمحاولتهم الأولى مائلة في كتاب « سيبويه » - أن يصفوا ما يطرأ على « بنية » الكلمة العربية المعربة من تغيرات ، إما في « تصرفاتها » المختلفة (من أفراد وتثنية وجمع ، وتذكير وتأنث ، وتصغير ، ومبالغة ، ونسب ، وماضى ومضارع وأمر ، الخ) ، وإما عند وقوعها في درج الكلام في « سياقات صوتية » معينة (كالإدغام ، والوصل) إلى غير ذلك من المباحث الصرفية .

أما « علم العروض » فهو يمدنا بمعلومات وأسس صوتية هامة عن تصور « المقطعية » العربية ، « فالخليل » لم يتم نظامه العروضي على أساس « الحرف » - متحركاً أو ساكناً - فقط ، بل لجأ إلى نظام من « الأسباب » و « الأوتاد » و « الفواصل » إعتبرها العناصر التي تشترك في تكوين « التفاعيل » .

وتروى لنا كتب اللغة والأدب ، أن « الخليل بن أحمد الفراهيدي » المتوفى حوالى عام (١٧٤) هجرية ، كان عالماً من أعلام اللغة في نواح عدة من الدراسات « اللغوية » و « الموسيقية » . فهو كما يقولون مسئول عن أول معجم « عربي صوتي » وهو ما يعرف بكتاب « العين » ، وهو واضع علم العروض وأوزان الشعر ، وهو المؤلف الموسيقي ، وهو صاحب الأبحاث الصوتية اللغوية المستفيضة التي جاءت في كتاب تلميذه « سيبويه » . ومع كل هذا لم نثر « للخليل »

« و » « سيبويه » . فهم قد سعوا إلى وصف « تلاوة » القرآن الكريم حسب القراءات المختلفة . فسجلوا خصائص صوتية تتفرد بها « التلاوة القرآنية » ، ووضعوا « رموزاً كتابية » تمثل هذه الخصائص .

العرش » لـ « ابن الجوزي » في أوائل القرن التاسع الهجري .

وقد أسهم علماء « القراءات القرآنية » في إضافة « معلومات وتفصيلات صوتية » إلى ما أثر عن « الخليل

٤ - أهم الآراء الصوتية الفونيمية عند اليونان

والرومان والهنود والعرب

« أعضاء النطق » ، وعلى تحديد « مواضعها » بالنسبة « لكل صوت » ، وعلى « درجة » إتصالها ، الخ .

وهناك تشابه كبير ، بين تصنيف « العرب » لأصوات العربية حسب « المخارج » وبين تصنيف « الهنود » لأصوات السنسكريتية على هذا الأساس . ومعروف أن التصنيف الهندي أقدم كثيراً من التصنيف العربي . ومن مظاهر التشابه ، أن الهنود يرتبون الأصوات من « أقصاها في الحلق » (البهيم) صعوداً إلى « الشفتين » ، ثم يذكرون الأصوات « الأنفية » .

وهذا « الترتيب » ، هو الذي نجده عند « الخليل » وعند « سيبويه » ، وهو الترتيب الذي سار عليه المؤلفون العرب من بعد . ومن المعروف أن التصنيف المنسوب إلى « الخليل » لا يبلغ من الدقة والشمول ما يتسم به تصنيف « سيبويه » لأصوات العربية حسب « المخارج » .

ولم يقتصر « سيبويه » على هذا ، بل صنف الأصوات على « أسس » أخرى ، وأشار إلى الكثير من « الخصائص » الصوتية المختلفة . كما أن تصنيف « سيبويه » ووصفه للأصوات العربية دقيقان كل الدقة بالنسبة إلى عصره . وقد تناقلتها التأليف العربية من بعده . وهو يذكرنا بكثير مما ورد في كتب « الهند » .

وقد أثر عن كل من اليونان والرومان والهنود

يلاحظ على الآراء الصوتية لقدماء « اليونان » و « الرومان » ، أنها تقوم في مجملها على ملاحظة « الآثار السمعية » التي تتركها الأصوات في « الأذن » .

وهي بهذا ، تختلف عن الآراء الصوتية لقدماء « العرب » و « الهنود » الذين أدركوا « الأسس الفسيولوجية » في تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار أصوات « الفونيمات » المختلفة .

ولم يظن « اليونان » إلى تقسيم أصوات لغتهم إلى القسمين الرئيسيين ، وهما « الأصوات المهموسة » و « الأصوات المجهورة » كما فطن إلى ذلك « العرب » و « الهنود » .

أما تصنيف الأصوات إلى أصوات « صامتة أو ساكنة » ، وإلى أصوات « صائتة أو متحركة » فقد أدركه كل من اليونان والرومان والعرب والهنود .

وقد صنف كل من اليونان والرومان والعرب والهنود أصوات لغتهم حسب « موضع النطق » أو حسب « المخارج » وهو المصطلح العربي القديم . ولكن تصنيف « اليونان » ، وتصنيف « الرومان » يقرمان على ملاحظة « الآثار السمعية » للأصوات لا على أسس « فسيولوجية » كالتصنيفين « العربي » و « الهندي » . فالتصنيفان اليوناني والروماني تنقصهما الدقة الواجبة في هذا المجال ، أما التصنيفان العربي والهندي فيقومان على فحص

والراء ، والواو ، والياء ، وألف المد .

وقد فسر « سيبويه » معنى الشدة والرخاوة ، فيقول : « إن الشدید هو الذى يمنع الصوت أن یجری فيه » ، ومعنى ذلك ، أن الناطق یحس مع الشدید ، بانحباس مؤقت لدى « المخرج » بسبب التقاء « عضوين » التقاءً محكماً ، فإذا انفصلا فجأة ، سمع صوت « إنفجاری » هو الذى نسمیه « بالشدید » . أما فى حالة الرخاوة ، فرغم « التقاء العضوين » أيضاً يكون الالتقاء « غیر محکم » ، بل « بينهما » مريض یسمع « بتسرب الهواء » .

ولم یقتصر تصنیف « سيبويه » للأصوات على ذلك فقط ، بل صنف الأصوات على أسس أخرى ، وأشار إلى الكثير من الخصائص الصوتية المختلفة .

ويعتبر « سيبويه » الذى عاش فى القرن الثانى الهجرى ، هو العالم والرائد الأول فى وصف وتصنیف أصوات اللغة العربية ومؤلفه الشهير المسمى « الكتاب » هو أول مرجع « فسیولوجى نطقى » صوق لغوى « بالغ الدقة والشمول بالنسبة لعصره » ، حيث یحتوى على أهم الأسس والآراء الخاصة بطبیعة الأصوات فى اللغة ، وكيفية بناؤها وتكوينها ، وكيفية صدورها أثناء الكلام ، وأثرها فى السمع . ومازال هذا المؤلف یدرس فى جامعاتنا ومعاهدنا العليا حتى الآن ، بالرغم من تعاقب واختلاف العصور . وكل كتب وعلماء الأقدمین والمحدثون تشير إلى علم وفضل « سيبويه » ، كما تشير إلى إعترازهم بآرائه ، وإعتمادهم علیها .

والعرب تصنیف لأصوات لغتهم حسب « طريقة النطق » ، مع اختلافات بينهم فى « التفصیلات » ، وفى « الأسس » التى تقوم علیها كل منهم .

فاليونان والرومان قسموا ما نسمیه بـ « الصوامت » إلى « أشباه صائتة » ، وإلى « مغلقة » . وقد اعتبروا « أشباه الصائتة » متوسطة بین « الصوائت » و « المغلقة » على أساس أن « أشباه الصائتة » وإن لم تكون « مقطعة » دون الاستعانة « بصائت » ، إلا أنها على الأقل یمكن أن « تنطق » وحدها .

أما الهنود فهم یقسمون « الصوامت » إلى « مغلقة » ، و « أشباه صائتة » ، و « ضيقة » . وقد أقاموا هذا « التقسیم » على أساس صوتى ، هو درجة تقارب « أعضاء النطق » عند نطق أصوات كل قسم من هذه الأقسام .

إن تصنیف العرب لأصوات العربية حسب « طريقة النطق » ، هو ذلك التصنیف الذى یرجع إلى « سيبويه » والذى توضع الأصوات العربية على أساسه فى « ثلاث » طبقات هى « الشديدة » ، و « الرخوة » ، و « ما بین الشديدة والرخوة » . و « الشديدة » فى هذا التصنیف هى : الهمزة ، والقاف ، والكاف ، والجیم ، والطاء ، والتاء ، والذال ، والباء . و « الرخوة » هى : الهاء ، والحاء ، والغین ، والفاء ، والشین ، والصاد ، والضاد ، والزای ، والسين ، والظاء ، والثاء ، والذال ، والفاء . أما « ما بین الشديدة والرخوة » فتضم : الهمزة ، واللام ، والمیم ،

الفصل الثاني

الدراسات الصوتية اللغوية في عصر النهضة وما يليه

أولاً : فكرة موجزة .

ثانياً : القرنان الخامس عشر والسادس عشر .

ثالثاً : القرن السابع عشر .

رابعاً : القرن الثامن عشر .

خامساً : القرن التاسع عشر .

سادساً : القرن العشرون .

الدراسات الصوتية اللغوية في عصر النهضة وما يليه

أولاً: فكرة موجزة

من اهتمامهم «باللغة»، وفي هذا العصر بدأ «نقد» النصوص.

ثم أخذ لغويو أوروبا في دراسة لغات أخرى، غير اللغتين الكلاسيكيتين «اليونانية» و«اللاتينية». فدرسوا بعض اللغات «السامية» وخطوطها، مثل اللغات «السريانية» و«العبرية» و«الحثية» و«العربية».

ومن أشهر المستشرقين في هذا العصر، المستشرق الإيطالي «ثيسوس أمبروجيو» (١٤٦٩ - ١٥٤٠). والمستشرق المالطي «ليونارد أبيلا» الذي توفي في روما عام (١٦٠٥). والرحالة الإيطالي الكبير «بيثرو ديلا فال» (١٥٨٦ - ١٦٥٢). الذي رحل إلى «مصر» و«تركيا» و«فلسطين» و«العراق» و«سوريا». وجلب معه إلى «روما» عند عودته من رحلاته، كثيراً من «المخطوطات» القبطية، و«ومعجماً» قبطياً عربياً، و«أنعاء» كثيرة.

في عصر النهضة اتسع أفق الدراسات اللغوية في أوروبا، نتيجة لعوامل وأسباب متعددة. أهمها كل من حركة الإحياء للتراث «اليوناني» و«الروماني»، والحركات الوطنية، ورحلات «الكشوف الجغرافية» التي وصلت الأوروبيين بلغات كثيرة، وحركة «التبشير المسيحية» التي صحبت الكشف الجغرافية، والتي نتج عنها قيام «البعوث التبشيرية المسيحية» بترجمة الكتب المسيحية المقدسة إلى لغات البلاد المكتشفة، ووضع معاجم لبعض اللغات وإن كانت هذه الأعمال غير دقيقة. وقد يسر القيام بكثير من هذه «الدراسات ونشرها»، تقدم فن وصناعة طباعة الكتب.

ومنذ أواخر العصور الوسطى وخلال عصر النهضة، وعناية «الأوروبيين» بآثار كبار الأدباء «اليونان» و«الرومان» أخذت في الإزدياد. وقد أخذ المؤلفون بتلك النصوص، يهتمون «بالأسلوب» أكثر

ثانياً: القرنان الخامس عشر والسادس عشر

«محدثات» عن اللغة (١٥٣٣)، إهتماماً كبيراً في كثير من دول العالم. وقد عمل كل من «ماهلون» و«دي كانج» على تأكيد قيمة النظرة الموضوعية للغة، والبحث عن الحقيقة. فوضعوا قواعد لآليات صدق «المخطوطات القديمة»، وتقدير «الزمن» الذي كتبت فيه.

وفي نفس الوقت قامت محاولات للبحث في علم

يعتبر هذان «القرنان»، عصر «إكتشاف» اللغات ودراستها، حيث ظهرت فيه العديد من القواعد النحوية لكل من «اللهجات» الأوروبية العامة، و«لغات» الشرق الأدنى. كما بدأ في الظهور في هذان «القرنان»، مشكلة البحث عن «أصل اللغات» في العالم.

وقد أثار كتاب «جوان دي فالديس» بعنوان

١٥٨٠ إلى عام ١٥٩٠)، بجهود كبيرة في دراسة اللغات الهندية.

وقد استمرت جدياً في هذان «القرنان»، الدراسات التي تحاول إخضاع كل اللغات لقواعد نحوية عالمية.

أصول «الكلمات» ومشتقاتها، واكتشاف أصول «اللغات» القريبة. كما قامت محاولات جديدة لتبويب اللغات.

وقد شارك كل من الإيطاليان «ساسيتي» و«دي نوبيلي» اللذان عاشا في الهند (في الفترة من عام

ثالثاً: القرن السابع عشر

عام ١٥٧٩ إلى ١٦١٩)، آراء منهجية عن «اللغات» العامية الهندية. وقد كتب أول نحو للهِجة «الكونكانية». كما لاحظ ملاحظة هامة، وهي أن: «بنية اللغات الهندية» الكثيرة ذات صلة باللغات «اليونانية» و«اللاتينية».

وقد شارك كل من «الإيطاليون» و«المولنديون» و«الدانماركيون» و«الإنجليز» بدراسات في لغات الهند الجنوبية، وتقدمت هذه الدراسات تقدماً كبيراً في القرنين السابع عشر والثامن عشر.

أما اللغات السنسكريتية في شمال الهند، فقد امتدت إليها أعمال البعثات التبشيرية في القرنين السابع عشر والثامن عشر، كما شملت هذه الأعمال كل من «نيبال»، و«بورما»، و«الصين».

ازداد الإهتمام باللغة في هذا القرن. وقد تضاعف الإهتمام «بأصل اللغات»، إلى جانب ظهور محاولات غير ناجحة «للمقارنة بين اللغات»، ووضع «أسس» لهذه المقارنة. كما إهتم العلماء أيضاً بتحليل واكتشاف «مبادئ النحو» لبعض اللغات القريبة الأخرى.

وقد شهد هذا القرن، عناية كبرى باللغات «الدرافيدية»، وهي لغات جنوب الهند. فقد كان «البرتغاليون» أول الشعوب الأوروبية إحتكاكاً بالهند، ومعظم «الدراسات الأولى» في اللغات الهندية - ما عدا لغات شمال الهند - قد قام بها برتغاليون، أو كتبت بالبرتغالية، وكانت واسعة الإنتشار في جنوب الهند مدة قرنين من الزمان.

وكان لـ «توماس ستيفنس» الإنجليزي اليسوعي الذي عاش في الهند البرتغالية (في الفترة من

رابعاً: القرن الثامن عشر

(١٧٨٦) للغة «السنسكريتية»، وللعلاقة الوثيقة بينها وبين «اليونانية واللاتينية». وهكذا أخذ العلماء في مقارنة اللغات «الهندية»، و«الإيرانية»، و«الأوروبية» (اللاتينية واليونانية والكتلية والجرمانية).

وكان لهذا الكشف، نتائج «بالغة الأثر» في سير الدراسات اللغوية، وفي النهضة اللغوية الحديثة.

في عام (١٧٧٧) إبتدع «فردريك أوجست وولف» النقد المقارن للنصوص القديمة. وكانت غاية هذا الإتياء، إعادة بناء النصوص الأصلية وتفسيرها، أي إدراك الحالة الحقيقية للغة كما تبدو في النصوص موضع الدراسة.

إن أهم حدث لغوي في القرن الثامن عشر، هو كشف العالم «سير وليام جونز» الإنجليزي غام

السنسكريتية ، وذلك مثل العالم «وليم هوبتي» الأمريكي .

وقد أعلنت أكاديمية العلوم الروسية عام (١٧٧٩) ، عن جائزة للدراسات الخاصة بطبيعة « الفونيمات المتحركة » . وعن إختراع « آلة » لإعادة إنتاج هذه الفونيمات . وقد حصل « كراتزن ستاين » على الجائزة .

وفي عام (١٧٨١) قام عالم الفونيتيك « هلواج » بوضع أول قانون صوتي « للتتابع الفسيولوجي للفونيمات المتحركة » وسمى هذا القانون بـ « مثلث الفونيم المتحرك الكلاسيكي » ، وقد طور هذا القانون العالم « هيرمان » عام (١٨٩٠) .

وقد قام عالم الفونيتيك « وولف جانج » عام (١٧٩١) ، بتأليف كتاب وصفى « للفونيتيك » ، وبإختراع « آلة متكلمة » . وقد « طور » هذه الآلة كل من « فاجنر » عام (١٩٤٧) الذي طورها سمعياً وكهربائياً . ثم طورت هذه الآلة إلكترونياً بواسطة كل من « دان » و « بارلي » عام (١٩٥٨) ، و « ستيفنز » عام (١٩٦٠) .

فقد نتج عن معرفة اللغة « السنسكريتية » إدراك العلاقات بينها وبين اللغة « اليونانية » واللغة « اللاتينية » وما تفرع عنها من لغات . وهكذا أخذ العلماء يتكلمون عن مجموعة اللغات التي سموها عائلة اللغات « الهند وأوروبية » . كما أن كشف اللغة السنسكريتية ، قد أدى إلى إطلاع لغويي أوروبا وأميركا على « التراث النحوي والصوقي » الذي خلفه العلماء الهنود . وقد ترجم جانب كبير من هذا « التراث » إلى « الإنجليززية » و « الفرنسية » و « الألمانية » .

لقد كان نحو السنسكريتية ، كما يظهر عند « بانيني » (وهو « سيويه » السنسكريتية ، أو « سيويه » هو « بانيني » العربية) ، نحواً وصفيّاً من الطراز الأول . كما كان وصفه للأصوات السنسكريتية ، وصفاً لا يقوم على « الأثر السمعى » للأصوات ، بل يقوم على « أسس فسيولوجية » . وقد أدى كل ذلك إلى أن أكبر لغويي القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين في جوهرهم ، علماء في اللغة

خامساً : القرن التاسع عشر

على الكلام الإنساني ، بحيث أمكن الوصول إلى « الأصول العامة » التي تسير عليها هذه التغيرات ، من خلال « نتائج » قائمة على « الإستدلال العلمي » .

إن القرن التاسع عشر ، هو قرن « النزعة التطورية والعلوم الطبيعية » ، وهو فترة عظيمة من فترات « التأريخ للظواهر » المختلفة في الدراسات المختلفة . وكان لنظرية « دارون » وللعلم الطبيعي ، أثرهما في دراسة التغيرات اللغوية بشكل خاص .

فقد ظهرت حوالى عام (١٨٧٠) « مناهج » جديدة للبحث في اللغة على أساس فلسفة جديدة ، أو تصورات عامة جديدة ، وهي أن طبيعة « التغيرات

إن بداية النظرة الحديثة إلى اللغة ودراستها ، تبدأ في هذا القرن . فقد أخذ « علم اللغة الحديث » في الظهور في مطلع هذا القرن ، في صورة « نحو تاريخي مقارن » ، واستمر على هذه الصورة لفترة كبيرة . وقد أدى هذا الكشف عن « الخصائص الأساسية » للغات الرئيسية في العالم ، وإلى « دراسة لغات » كثيرة ، وإلى الوصول إلى ما بينها من « نسب » .

لقد كان القرن التاسع عشر في تاريخ الدراسات اللغوية ، هو قرن دراسة اللغات « الهندو أوروبية » واللغات « الرومانية » . وهذه الدراسات المقارنة ، قد قدمت معلومات كثيرة عن التغيرات اللغوية التي تطرأ

اللغوية أدت إليها أبحاث «المدرسة الألمانية»، وهي إصطناع «مناهج» في دراسة اللغة أدق من المناهج السابقة عليهم. وكان من نتائج هذه المناهج الجديدة الدقيقة، أن فرق علماء اللغة فيها بعد تفريقاً بين أمرين كانا يختلطان أكبر الاختلاط، وهما ما يعرف بعلم «الفيلولوجي» وعلم «اللغة». واتضح لهم أن المقصود بعلم الفيلولوجي هو «فقه اللغة»، وهو دراسة الوثائق المكتوبة ولغتها. أما علم اللغة، فهو العلم الذي يتخذ موضوعاً له «دراسة اللغة» من حيث هي لغة، أي دراسة اللغة في ذاتها ومن أجل ذاتها سواء كانت هذه اللغة مكتوبة أو غير مكتوبة. وفي عام (١٨٦٦) أسست «الجمعية اللغوية الباريسية»، وأخذت جهود فرنسا تبرز في مجال الدراسات اللغوية.

وفي عام (١٨٦٧) أصدر العالم الأمريكي الكبير «وليم دويت هويتى» كتابه عن «اللغة ودراسة اللغة»، الذى يعطى وجهة نظر القرن التاسع عشر في «فقه اللغة المقارن». وفي عام (١٨٧٤) ظهر كتابه عن «حياة اللغة ونموها». كما قام بترجمة بعض المقالات الخاصة بالدراسات الصوتية اللغوية من اللغة «السنسكريتية» إلى اللغة «الإنجليزية»، وكان في ذلك خدمة كبيرة للدراسات اللغوية.

وفي عام (١٨٨٠) أصدر «همرمان بول» (١٨٤٦ - ١٩٢١) باللغة «الألمانية» كتابه المشهور، وهو «أصول التاريخ اللغوى». وقد اعتبرت الطبعة الخامسة منه الصادرة عام (١٩٢٠)، هى الكتاب المعتمد فيما يتعلق بمناهج «علم اللغة التاريخي». وقد ترجم للغة الإنجليزية.

ولكن على الرغم من هذه العناية الكبيرة بالجانب «التاريخي» و«المقارن» التى غلبت على القرن التاسع عشر. فقد وجد في نفس الوقت، علماء صرفوا جهودهم إلى التفكير والبحث في بعض المسائل اللغوية «العامة».

اللغوية» نفس طبيعة التغيرات التى تحدث في «العالم الطبيعي»، لا سيما عالم الجيولوجيا والنبات. وهكذا قال بعض علماء اللغة، إن ما يعرض للغات من تغير إنما هو بفعل «قوانين عمياء».

إن نظرية «دارون» فى التطور، قد أثرت في مناهج كثير من العلوم، أو أثرت في مناهج العلوم والفلسفة جميعاً. فقد كانت هذه النظرية عند ظهورها بدعة العصر، تأثر بها علماء اللغة، كما تأثر بها سواهم. فقد نظر اللغويون إلى «اللغات» و«اللهجات» على أنها كائنات يمكن تصنيفها حسب أنواعها، ويتأني حصر أعدادها، وتتطور تطور النباتات والحيوانات. وأنشأ اللغويون «علامات النسب» بين اللغات واللهجات كما هو الحال في النتائج التى يمكن أن نحصل عليها عن طريق علم «التشريح المقارن» في مجال التاريخ الطبيعي.

إن العلماء اللغويين الألمان في القرن التاسع عشر، هم أصحاب الفضل الأول في النهوض بالدراسات الفونولوجية، والفونيتيكية، والتاريخ اللغوى، والمقارنة اللغوية، والتغير اللغوى.

ومن أهم أعلام العلماء الألمان كل من «فرايزوب» (١٧٩١ - ١٨٦٧)، وهو مؤسس علم «الفونولوجي» وعلم «الفونيتيك». و«جاكوب جريم» (١٧٨٥ - ١٨٦٣)، وهو مؤسس علم «النحو المقارن». و«أوجست فريد ريش بوت» (١٨٠٢ - ١٨٨٧)، وهو مؤسس علم «النحو الهند وأوروبي المقارن». فهؤلاء الأعلام الثلاثة، قد خطوا بالدراسات الصوتية اللغوية خطوات كبيرة. ولا ننسى أن نذكر فضل بعض العلماء الألمان الآخرين، مثل «راسموس كريستيان راسك» (١٧٨٧ - ١٨٣٢) و«أوجست شليشر» (١٨٢١ - ١٨٦٨)، و«ماكس ميلر»، وغيرهم.

وهناك حقيقة كبرى هامة في تاريخ الدراسات

إتصال اللغويين « بلغات » مختلفة ، وإشتغالهم بوصفها ، وبالمقارنة بين أنظمتها الصوتية . كل ذلك وغيره . كان عاملاً من عوامل تقدم الدراسات الصوتية ، وأعطائها درجة من الدقة والضبط .

ومما ساعد على استقلال الدراسات الصوتية ، وأن تصبح علوماً مستقلة ، هو أن المشتغلين بها أخذوا يطبقون عليها « منهج الدراسة العلمية » . فقد قاموا بتحديد ، ووصف ، وتصنيف الأصوات الفونيمية والفونيتيكية ، وتحليلها بالوسائل الآلية . وقد كان أول من اهتم بتحليل الصوتي الآلي « هما الفرنسيان « ب . روسلوت » و « جاستون باري » ، وغيرها .

لقد كان كل ما سبق ذكره ، هو تلخيص موجز لما وصلت إليه الدراسات اللغوية في القرن التاسع عشر في « الغرب » . أما في « الشرق » فقد قام « جرجي زيدان » عام (١٨٨٦) بمحاولات ترمي إلى وصل الدراسات اللغوية العربية بالدراسات اللغوية الغربية .

ومن ذلك كتاب « الفلسفة اللغوية » ، الذي حاول فيه أن يعرض شيئاً مما كان متداولاً من النظريات اللغوية بين علماء الغرب ، خاصة ما يتعلق « بطبيعة اللغة » ، و « وظيفتها » ، و « طرق دراستها » . وأن يستفيد بذلك كله في دراسة اللغة العربية ، مستعيناً بما كتبه عنها المستشرقون في دراسة اللغة « العربية » واللغات « السامية » . وقد كان موضوع هذا الكتاب هو « البحث التحليلي في كيف نشأت اللغة العربية وتكونت ، بإعتبار أنها إكتسابية خاضعة لناموس الارتقاء العام » . والنتيجة التي وصل إليها من هذا البحث هي : « أن لغتنا العربية مؤلفة أصلاً من أصول قليلة أحادية المقطع ، ومعظمها مأخوذة عن محاكاة الأصوات الطبيعية التي ينطق بها الإنسان غريزياً » .

فقد كتب العالم الألماني الكبير « فيلهلم فون هومبولدت » (١٧٦٧ - ١٨٣٥) من مجلة ماكتب ، بحثاً عن « اختلافات الكلام الإنساني » ، وبعد هذا البحث أول كتاب كبير ، بل أول مرجع علمي رائد عن « علم اللغة العام » ، والذي صدر بعد وفاته بعام . وقد أطلق اسمه على أول جامعة أنشئت في ألمانيا ، وهي « جامعة هومبولدت » ببرلين ، وذلك تخليداً واعترافاً بجهوده وأفضاله العلمية .

وقد تبعه تلميذه الألماني « هايمان شتينهال » (١٨١٣ - ١٨٩٩) ، فكتب كتابات عامة عن « أصول اللغة » ، ونشر عام (١٨٦١) بحثاً هاماً عن الأنواع الرئيسية « للبنية اللغوية » .

ومن أهم ما ظهر في علم اللغة العام أيضاً في أواخر القرن التاسع عشر ، كتابان لعالماني ألمانيان ، أحدهما هو « جورج فون جابلنتس » حيث ظهر عام (١٨٩١) كتابه عن « علم اللغة » . والآخر هو « فيلهلم فونندت » (١٨٩٩) الذي إعتق عناية كبيرة ببيان العلاقة بين الظواهر « اللغوية » والظواهر « النفسية » .

ومن أعلام اللغويين الإنجليز في القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين هو « هنري سميت » (١٨٤٥ - ١٩١٢) ، الذي اهتم بالدراسات « الصوتية اللغوية » . ويعتبر كتابيه « التمهيد في الإنجليزية المملوطة » ، و « الموجز في علم الفونيتيك » على غاية من الأهمية في علمي الأصوات « الفونولوجية » و « الفونيتيكية » .

إن أهم فروع الدراسات اللغوية التي تقدمت في نهاية القرن الثامن عشر والقرن التاسع عشر ، هما الدراسات الصوتية « الفونولوجية » والدراسات الصوتية « الفونيتيكية » . فنظراً لإزدياد معرفة اللغويين بالتقدم الذي حققه علم « الفيزياء » ، وعلم « التشريح » ، وعلم « الفسيولوجي » . وإزدياد

آخر في تاريخ اللغة العربية باعتبار أنها كائن حي نام خاضع لناموس الارتقاء العام ، نقصر الكلام فيه على ما لحق اللغة من التنوع والتفرع والنمو والارتقاء في الفاظها وتراكيبها بعد أن تم تكوينها وصارت ذات قواعد وروابط . ينطوي تحت ذلك النظر في ما دخل هذه اللغة من الألفاظ الأعجمية والتراكيب الغريبة على اختلاف العصور من الجاهل للإسلامى إلى هذا اليوم ، ونأتى بأمثلة مما دخلها أو تولد فيها من الألفاظ الإدارية والعلمية والفلسفية والطبية والدينية واللغوية على اختلاف أدوارها . وقد كان « جرجى زيدان » سباق بهذين الكتابين ، كما كان سباقاً بكتابات في « تاريخ الأدب العربى » و « تاريخ الإسلام » . وقد خطا « علم اللغة » خطوات كبيرة منذ تأليف « جرجى زيدان » لكتابه .

وقد حدد « جرجى زيدان » التعديلات والإضافات التى أدخلها على الطبعة الثانية من « الفلسفة اللغوية » بقوله : « وقد أدخلنا في هذه الطبعة تحسينات ذات بال خطرت لنا بعد ظهور الطبعة الأولى . وأضفنا إليها فصولاً كاملة في أصل الكتابة والطريقة الطبيعية لاختراعها ، وأصل الخطوط المعروفة الآن في أقطار العالم المتسدين ، وفصلاً في كيف تعلم الإنسان العد ، وكيف توصل إلى اختراع الأرقام ، وأصل الأرقام الهندية ، وكيف تنوقلت في العالم » .

وكتب « جرجى زيدان » بعد ذلك كتاباً في « تاريخ اللغة العربية » . وكان قد أشار في مقدمة الطبعة الثانية لكتابه « الفلسفة اللغوية » إلى هذا الكتاب ، وقال في هذه المقدمة : « وسنشفع هذا الكتاب بكتاب

سادساً : القرن العشرون

الإنجليزى « هنرى سويت » ، والعالم السويسرى « فيرديناند دى سوسير » .

وقد أخذ العلماء ينظرون إلى اللغة على أنها « بنية أو نظام » ، ويقول « سوسر فيلت » : « إن اللغة نظام ، عناصره المختلفة يعتمد بعضها على بعض ، ووجود هذا النظام مهم بالنسبة لفهم كل من التغير اللغوى ، واللغة من حيث هي لغة ، والدور الذى تقوم به اللغة في المجتمع » .

ثم أظهرت محاضرات « دى سوسير » (١٨٥٧ - ١٩١٣) ، التى نشرها تلاميذه عام (١٩١٦) ، أهمية الفصل القاطع بين اللغة من حيث هي « نظام مستقر » ، وبين اللغة من حيث هي « تغير لغوى » . وبين « دى سوسير » بوضوح ، أن كل دراسة من هاتين ، يجب أن يكون لها « مناهجها » الخاصة بها .

كما أظهرت أراء « دى سوسير » في كتابه « علم اللغة التاريخى وعلم اللغة العام » الذى صدر في باريس

بدأ « علماء اللغة » في حوالى نهاية القرن التاسع عشر ، يتخلصون من طغيان نظرية « التطور » التى وضعها « دارون » . وقد أخذ بعضهم ينكر أن تكون التغيرات اللغوية بمثابة « للتغيرات » التى تحدث في العالم الطبيعى .

وقد ساعد على ذلك عدة أمور ، منها المذهب الجديد الذى وضعه « جول جيلرون » (١٨٥٤ - ١٩٣٦) ، الخاص بـ « علم اللغة الجغرافى » . وهو إمتداد للمحاولات الأولى التى قام بها كل من العالم اللغوى « سارامنتو » منذ عدة قرون ، لوضع أسس ومبادئ « علم اللغة الجغرافى » . والعالم اللغوى الإيطالى « دانتي » عام (١٥٥٧) ، الذى قام بوضع أول أطلس « لغوى جغرافى » لحصر « اللهجات » الإيطالية وتبويبها .

وقد بدأت العناية « باللغات الحية » في أواخر القرن التاسع عشر على يد عدد من العلماء ، من أهمهم العالم

« استقبال » ، بدليل لزومها صيغة الأفراد مع أن « الفاعل » جمع . كما أنها من الناحية المعنوية لا تعنى الذهاب ، بل مجرد « استقبال الحدث » وهو الأكل . مثل هذه الدراسة ترجع بالكلمة أو القاعدة إلى « التاريخ » الذى مرت به ، وهو ما لا تهتم به الدراسة « الوصفية » ، كدراستنا للعلاقات القائمة الآن ، أو التى كانت قائمة منذ « خمس قرون » بين أنواع الكلمة فى المصرية ، أيها يعتبر « فعلا » وأيها يعتبر « فاعلا » ، وما موقع هذا من ذلك . ومثل هذه الدراسة لا تهتم بالأصل التاريخى « للاسم » أو « للفعل » ، بل تصف كلا منها وتبين طريقة استعماله فى العصر المعين الذى تدرس اللغة فيه .

وقد كان علماء اللغة الأقدمون ، يخلطون بين الحقائق « التاريخية » والحقائق « الوصفية » ، فيعملون بهذه لتلك ، أو يقيسون لغة عصر متأخر على الوقائع اللغوية لعصر متقدم . ومثال لذلك ، تحليل علماء « النحو العرب » إعراب كلمة بطريقة ما بأن « أصل الجملة » هو كذا وكذا ، أو إعرابك أنت « جملة مصرية » بحكما فى ذلك ما تعرف من « قواعد المصرية الفصحى » .

وتقتضى الدراسة « الوصفية » ، تتبع الحقائق اللغوية فى « تفصيل وإطالة » بصرف النظر عما يبدو فى هذه الحقائق من تعقيد أو صعوبة ، لأن هدف هذه الدراسة هو « استشفاف الواقع كما هو » . فإذا كان الواقع مفصلاً أو معقداً ، فليس من وظيفة الواصف أن يقتضب ما هو مفصل ، أو يبسط ما هو معقد .

إن وصف الحقائق اللغوية يقصد به أولاً وقبل كل شيء « فهم الأمور على ما هو عليه » ، هذا الفهم الذى ينتقل بالدارس إلى مستوى أرفع من الحقائق نفسها ، وهو رؤية القوانين والاتجاهات التى تنحكم فيها ، ثم معرفة مدى التشابه بين هذه وبين القوانين والاتجاهات التى تحكم الحقائق الاجتماعية غير

عام (١٩٤٨) ، أن هناك فرق كبير بين الدراسة « التاريخية » والدراسة « المعاصرة » . فالدراسة التاريخية للغة هى دراسة جزئياتها والعلاقات القائمة بين بعضها وبعض خلال عدد من العصور . أما الدراسة المعاصرة فهى دراسة الاستعمال اللغوى فى عمومته عند شخص بعينه فى زمان بعينه ومكان بعينه .

وقد أطلق أخيراً على هذه الدراسة « المعاصرة » اسم الدراسة « الوصفية » ، لأنها تعنى بوصف الظواهر اللغوية دون أن تجاوز الوصف إلى سواء من الدراسات .

وعلى سبيل المثال ، فالدراسة « اللغوية التاريخية » عند دراستنا لتاريخ المفردات فى « اللهجة المصرية » ، توضح لنا هذه الدراسة وتكشف لنا ، أن بهذه اللهجة مفردات أخذت من اللغة « التركية » ، ثم ركبت تركيباً إضافياً مع بعض الكلمات العربية . فمثلاً كلمة « كنبخانة » ومعناها « دار الكتب » ، مركبة من كلمة « كنب » العربية ومن كلمة « خانة » التركية ومعناها « دار » . هذا من ناحية « المفردات » ، أما من ناحية « القواعد » فإننا سنتبين أن هذا التركيب قد انعكس فيه وضع « المضاف » بالنسبة « للمضاف إليه » ، إذ أنه بالرغم من أن قواعد اللهجة المصرية تقضى بأن « يتقدم المضاف على المضاف إليه » ، فإننا نجد أنها فى هذا التركيب قد تأثرت « بترتيب المضاف والمضاف إليه » فى التركية ، فقدمت الأول وهو « كنب » على الثانى وهو « خانة » . ومن أجل هذا لم تتضح لدى المتكلمين بالمصرية علاقة الإضافة فى هذا التركيب ، فاعتبر « كلمة واحدة » لا « كلمتين » اضيفت إحداهما للأخرى .

والكلمة المصرية « راح » أصلها التاريخى « اسم فاعل » ، ولكن لا يمكن إعتبارها كذلك فى التركيب المصرى « إحنا راح ناكل » ، فهى هنا أداة

وتعتبر مؤلفات «دى سوسير» من أهم المؤلفات الرائدة في «طرق البحث والدراسات اللغوية» منذ أوائل القرن العشرين. فيقول في تعريف علم اللغة العام: «إن من أغراضه البحث عن القوى المؤثرة باستمرار وبشكل عام في جميع اللغات، والوصول إلى قوانين عامة على أساس ما نشاهده من ظواهر خاصة».

ويرى «دى سوسير» أن ما نسميه «لغة» يتخذ «مظهرين» مختلفين، أحدهما «واقعي»، والآخر «ذهني». وقد أطلق على الأول «الكلام» وعلى الثاني «اللغة». والكلام عنده هو ما يحدث فعلاً من أصوات لغوية صادرة من إنسان. أما اللغة فهي مجموعة الصور الذهنية التي توجد في عقل جماعة من الجماعات، والتي يمكن أن تخرج إلى الوجود على شكل كلام. ولديه أن «الصورة الذهنية» هي في الواقع «صورتان»، صورة «اللفظ» كصورى كيف تنطق الكلمة، وصورة «الدلالة» وهي فهمى لمعنى اللفظ. وبمجموع «هاتين الصورتين» هو ما يسميه «دى سوسير» باسم «الرمز اللغوى». فالرمز اللغوى حسب مفهومه يعتبر «مستديماً وعشوائياً» في وقت واحد، إذ أنه يعبر بطريقة ثابتة متناقضة وصفية عما هو ضرورى للمتحدث، في حين أن التغير اللغوى يرجع في الغالب الأعم إلى اختيار ما هو أسهل في النطق.

وقد أخذ على «دى سوسير» أنه جعل اللغة أمراً جماعياً يوحد في «العقل الجمعى»، والعقل الجمعى أمر لا وجود له. إذ أنه لا يمكن القول بأنه إذا التقى «شريف» و «محمد» و «إبراهيم» فهناك أربعة عقول، عقل شريف وعقل محمد وعقل إبراهيم وعقل الجماعة. ولكن الحق أن هناك عقولاً ثلاثة فقط. وأن «دى سوسير» أو في الواقع أستاذه «دوركيم» مؤسس علم الاجتماع، كان واهماً حين ظن أن سلوك

اللغوية. ومن هنا كان اقتضاب المفصل وتبسيط المعقد من موانع الوصول إلى المعرفة في مستواها الرفيع.

ونحن إذا ما انتقلنا باللغة من الدراسة الوصفية النظرية إلى «فن التعليم»، نجد أنفسنا مضطرين لوضع «قواعد وألفاظ» محددة، تمثل نوعاً من النشاط اللغوى الذى ترتضيه «الجماعة» في عمومها وهكذا تفرض اللياقة اللغوية اصطناع «مستوى لغوى خاص» هو الذى نطلق عليه هنا في مصر «اللغة الفصحى» أو «لغة العلم» أو «لغة الثقافة». وهذه ليست أكثر من «قطاع خاص» في ميدان النشاط اللغوى الواسع.

ومعنى هذا أن لدينا نوعين من «الدراسة»، دراسة «وصفية» تكشف عن الواقع كما هو. ودراسة «معيارية» ترمى إلى وضع قواعد ومفردات معينة يقصد منها تعليم من يريد معرفة هذا المستوى الخاص من النشاط اللغوى.

إن القواعد المعيارية هي «نماذج» يقيس عليها المتعلم، ويحكم عليه بالخطأ إذا خرج عنها. ويمكن تشبيه هذه النماذج «بالصورة السلبية» التي يخرجه «المصور» لطبع عليها ما يشاء من «الصور الإيجابية». والمصور في هذه الحالة شبيه بـ «الصور» الذى يصنع على وزن «فاعل» عدداً لا يحصى من الكلمات. ولذلك يمكننا القول بأن العالم الوصفى «واقعي»، وبأن العالم المعيارى «مثالى». فالأول يصف الواقع، أما الثانى فيتخذ لنفسه مثالا يصنع على نسقه ما شاء من وقائع. أى أن الأول يرى الأحداث فقط، أما الثانى فهو تطبيقى يصنع الواقع على نسق معين. وبناء على ما سبق، يتبين لنا: «أن الدراسة الوصفية هي الأساس الذى تقوم عليه القواعد المعيارية السليمة، التي تعتبر تلخيص لأهم الظواهر التي تكشف عنها الدراسة الوصفية للغة».

شخص بالذات . وبعد هذه المرحلة الخاصة تنتقل إلى مرحلة أعم ، وهي دراسة الأنواع التي تشمل مختلف الأحداث اللغوية عند هذا الشخص ، وهذا ما نسميه « بلغة الفرد » . ثم تنتقل بعد ذلك إلى دراسة أنواع الأحداث اللغوية عند أفراد الجماعة كلها ، وهذا ما نسميه « لغة الجماعة » . ولو فرض أن عرفنا لغة جماعة من الجماعات ولغة جماعة أخرى وثالثة ورابعة ، واستطعنا إكتشاف علاقات وقوانين تحكم في « اللغات البشرية كلها » ، فسكون بذلك حققتنا ما نسميه « بعلم اللغة العام » .

وعلى هذا النمط من البحث ، نكون قد سرنا في بحثنا على « عكس اتجاه » الدراسات العلمية القديمة ، التي كانت تلاحظ الأمور الخاصة ملاحظة سريعة ، ثم تختار أحدها « نموذجاً » تقيس عليه البواقي . وتعتبر مجموع النماذج علماً عاماً تخضع له الأمور الخاصة . وبعبارة أخرى ، نكون قد بدأنا بالخاص وإنتهينا بالعام ، ولم نبدأ بالعام وننتهي بالخاص .

وقد وجد علماء اللغة في القرن العشرين ، أنهم لا يستطيعون تقرير « قواعد عامة » يمكن أن تنطبق على « جميع لغات العالم » . فمن اللغات ما يعترف بالتذكير والتأنيث ، والنكرة والمعرفة ، ومنها ما لا يعترف بها . وقد ظهر ذلك بجلاء على أثر دراسة اللغات « الأفريقية » و « الآسيوية » المعزولة ، والتي تعرف باسم « اللغات البدائية » .

وليس علم اللغة العام ، على ما نعرفه اليوم ، علماً يقرر قوانين عامة تحكم ما يجري في اللغات كلها . ولكنه مجرد « نظريات » لا تزال في دور الإثبات ، وقد يكشف المستقبل صحتها أو خطأها . هذا بالإضافة إلى بعض المبادئ « المنهجية » التي يقرها « اللغويون » بعد خبرة طويلة إكتسبوها من دراسة مواد لغوية مختلفة .

الفرد عندما يكون بمفرده وحيداً يختلف عن سلوكه عندما يكون وسط جماعة ، ويرجع ذلك إلى أن الفرد عندما يكون بمفرده يتصرف بإيحاء من « عقله » ، بينما عندما يكون في وسط جماعة فإنه يتصرف بإيحاء من « عقل الجماعة » .

ومع أن « دى سوسير » يقول بأن « اللغة » أمر ذهني جماعي ، فإنه لا يمكن أن يوصف بالذاتية في البحث . وذلك لأنه قد جعل « الكلام » وهو المظهر الواقعي في اللغة ، مجال البحث وأوصى بدراسة مصادره دراسة وصفية لا تتأثر بالنزعات الفكرية أو العاطفية للباحث .

وعند « جيسبرسن » أن الصور الذهنية لا توجد إلا في « عقل الفرد » ، وأن « لغة الجماعة » ليست « صوراً ذهنية » موجودة في شيء اسمه « العقل الجماعي » ، بل هي مجرد أمر اعتباري يتمثل في الصور الذهنية المشتركة بين « أفراد الجماعة اللغوية الواحدة » . ولذلك قرر « جيسبرسن » وجود « لغة الفرد » ووجود « لغة الجماعة » .

وفي القول بوجود لغة الفرد نزعة إلى « خصوصية التفكير » ، وهذا هو المبدأ الذي يقوم عليه « العلم الحديث » ، أو المبدأ الذي يعتبر من « مميزات العلم الحديث » . ونشياً مع نفس النزعة ، قرر « جيسبرسن » وجوب الاعتراف بأمرين آخرين واقعيين ، هما « الكلام » و « الحدث اللغوي » . فالكلام هو مجموعة « الأحداث اللغوية » لدى جماعة من الجماعات ، أما الحدث اللغوي فهو « نطق فرد » بالذات لعبارة « مرة واحدة » . فلو قلنا « جاء شريف » فهذا حدث لغوي ، ولو قلناها « ثانية » فهذا معناه حدث لغوي آخر .

ويرى « جيسبرسن » أن « الحدث اللغوي » هو موضوع الدراسة الأول . وهنا تبلغ خصوصية البحث نهايتها ، فنحن ندرس حدثاً واحداً صادراً من

تلاميذه من العلماء « الفرنسيين » و « البراغيين » بذهب « اميل دوركيم » عالم علم الاجتماع . وكان « دوركيم » نفسه متأثراً بـ « كارل ماركس » .

وقد استمر تلاميذ « دي سوسير » وأتباعه في دراسة « علم اللغة التاريخي » ، و « المقارنة التاريخية للغات » بشيء من التفصيل . ويرجع كثير من التطورات الهامة في السنوات الماضية الأخيرة ، بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى تعاليم « دي سوسير » . فهناك نظريات « جيسرسن » التي تنادى بأن : « التطور التاريخي قد زاد من نحو اللغة ، وتطورها ، وتقدمها ولم يؤدي إلى إنحلالها » .

لقد مرت « الدراسات اللغوية » بأدوار عديدة ، وانفعلت بتغيرات « عقلية » متعددة ومتنوعة ، منها المحافظ . ومنها المجدد ، ومنها ما تأثر بالأفكار « الدينية » ، ومنها أيضاً ما تأثر بأساليب « البحث العلمي الحديث » ، الذي تعددت فروعه منذ عصر النهضة ، والذي يقفز اليوم إلى آفاق واسعة ، في سرعة تجعل من الشاق على « اللغوي » متابعته والإلمام به .

ومن أجل ذلك ، نزعت الدراسات اللغوية في القرن العشرين إلى « التخصص » ، وإنتهت إلى مقررات علمية « منهجية » و « موضوعية » .

إن « المنهج العلمي » هو الطريقة التي يعالج بها الباحث « مادته العلمية » . وقد بلغ ذلك المنهج العلمي من الأهمية بالنسبة « لجميع الدراسات الحديثة » ، إلى حد أن أفرد له علم خاص يصرف باسم « مناهج البحث » ، وهو علم يقوم بنفس الدور الذي كان يقوم به علم « المنطق » بالنسبة للدراسات « القديمة » ، وليس هذا العلم سوى خلاصة ما يقرره « علماء كل علم من العلوم » من طرق معالجتهم لبحوثهم . ومن المقرر في كل علم من العلوم أن يرسم الباحث « منهجه العلمي » الخاص به ، ثم يأتي دور علم « مناهج البحث » ، فيأخذ كل هذه « المناهج الخاصة » ، ويحاول

ومن التصورات الجديدة التي أدخلها « دي سوسير » تمييزه بين « اللغة » من حيث هي لغة ، وبين « الكلام » . أي بين النظام اللغوي التي تشترك فيه جماعة من الجماعات ، وبين الاستعمال الفعلي الذي يقوم به « المتكلم » باللغة لهذا « النظام » . ولذلك تعتبر اللغة بهذا المفهوم « ظاهرة اجتماعية » ، ينبغي دراستها في ضوء علاقتها « بالمحدثين » باللغة ومشاعرهم « النفسية » .

وهذا المفهوم يتفق تماماً ورأى العالم الفرنسي « أنطوان ميه » في اللغة على أنها « ظاهرة اجتماعية » . ولا يختلف هذا المفهوم اختلافاً كبيراً عما نادى به العالم الألماني الكبير « هوميلدت » في مؤلفاته العديدة ، خاصة كتاب « علم اللغة العام » المنشور عام « ١٨٣٦ » ، سوى أن « دي سوسير » قد أصر على أن هناك فرقاً واضحاً بين اللغة التي هي « نظام » تشترك فيه مجموعة من « الأفراد » ، وبين « الحديث » الذي هو مجموعة من « الأصوات » يقوم متعدد واحد بصياغتها .

ويرى « دي سوسير » أن اللغة هي « نظام من العلامات » ، التي تتكون من « شيء مسموع » ومن « تصور مرتبط بها » إرتباطاً وثيقاً لا انفصام له . وهذه « العلامات » التي تتصف بأنها تحككية ، أو بأنه لا باعث طبيعي عليها ، تكتسب قيمتها عن طريق « التقابل » . ومعنى ذلك أن « دي سوسير » لا ينظر إلى اللغة على أنها « جوهر » ، بل ينظر إليها على أنها « صورة » . وقد اقترح « دي سوسير » ضرورة وجود علم جديد يدرس كل « نظام العلامات » ، واقترح له اسم « السيمولوجيا » أي « علم العلامات » .

وقد تأثر بـ « دي سوسير » من أعلام المدرسة « الفرنسية » ، كل من « أنطوان ميه » و « جرامون » و « فندريس » . ومن أعلام مدرسة « براغ » كل من « ترويتسكوي » و « جاكوبسون » . كما تأثر « دي سوسير » وأكثر

إن من أهم مزايا القرن العشرين أيضاً، هو ظهور «الأطالس الفونولوجية العالمية»، التي تعطي صورة واضحة وشاملة «لكيفية نطق أصوات اللغات»، والتي تساهم في «إجادة» و «سرعة» تعلم «النطق الصحيح» لأصوات اللغات. وقد كان الفضل الأول لظهور هذه الأطالس للعلماء «الألمان»، ثم تبعهم القليل من علماء الدول المتقدمة.

وتبعاً للتطور والتقدم التكنولوجي الكبير الذي تميز به عصرنا هذا في جميع المجالات، فقد أنشئت وتعددت «مدارس» الدراسات «اللغوية»، و «مدارس» الدراسات «الصوتية الفونولوجية» و «الفونيتيكية» و «الفونياترية». كما ازدهرت وتعددت وتنوعت كل من طرق البحث، والمناهج، والموضوعات، والدراسات، والأبحاث التحليلية والتجريبية والتطبيقية، إلخ. وقد ساهم ذلك في نشر، وتطوير، وتدعيم، وتقديم كل من علوم «اللغة»، و «الفونولوجي»، و «الفونيتيك»، و «الفونياتري».

وقد أنشئت «الكليات والمعاهد والمراكز» المتخصصة المختلفة «لتدريس» هذه العلوم في كثير من الدول. وخصصت لهذه العلوم «المجلات العلمية» المتخصصة. كما أنشئت لهذه العلوم «الجمعيات والمنظمات» العلمية العالمية، ويعقد سنوياً العديد من «المؤتمرات» العلمية المحلية والعالمية المتخصصة في هذه العلوم المختلفة في جميع الدول «الأوروبية» و «الأميركية».

أن يلخص بما يشبه «النتيج العام» لكل مجموعة من العلوم «المتشابهة». أما «البحث الموضوعي» في العلوم، فإنه يختلف من علم لآخر تبعاً لاختلاف «طبيعة المادة العلمية» التي يدرسها كل علم.

لقد كان الاتجاه الغالب على دراسة اللغة خلال السنوات الماضية الأخيرة، يهتم كل الاهتمام بالدراسة «الوصفية» أكثر من الدراسة «التاريخية». فيهتم بالفونولوجيا، والفونيتيك، والاشتقاق، والتركيب اللغوي أكثر من اهتمامه بالبحث عن أصل الكلمات ومعانيها. كما زاد الاهتمام باللغات الأدبية المكتوبة وبظواهر اللغة الآلية المحسوسة أكثر من الجوهر «الفلسفي» لطبيعة اللغة.

ومع أن علم اللغة «الجغرافي»، الذي يعتبر فرعاً حديثاً من فروع الدراسات اللغوية قد بدأ منذ قرون سابقة، إلا أنه بدأ يؤق ثماره عندما ظهرت «الأطالس اللغوية الجغرافية» المتعددة، التي تعطي صورة واضحة وشاملة لتوزيع «اللهجات» المختلفة، حيث نفذت هذه الأطالس على أسس «ميدانية دقيقة» وليس على أساس عموميات غامضة.

وهناك أيضاً «الأسس» التي قامت عليها «نظريات اللغات» التي ألفها العلماء للتفاهم بين مختلف «شعوب العالم». كما ظهرت «النظريات الصوتية الفونولوجية والفونيتيكية» الحديثة الخاصة «بالتركيب الصوتي» للغة، وأسس «المقارنة الصوتية» بين «اللغات» المختلفة.

الفصل الثالث

أهم مدارس الدراسات الصوتية اللغوية في القرن العشرين

- أولاً : المدرسة التشيكوسلوفاكية .
- ثانياً : المدرسة الدانيماركية .
- ثالثاً : المدرسة النمساوية .
- رابعاً : المدرسة السويسرية .
- خامساً : المدرسة الإنجليزية .
- سادساً : المدرسة الفرنسية .
- سابعاً : المدرسة الأميركية .
- ثامناً : المدرسة الألمانية .
- تاسعاً : المدرسة المصرية .

أهم مدارس الدراسات الصوتية اللغوية في القرن العشرين

أولاً : المدرسة التشيكوسلوفاكية

الوظيفي للأصوات والكلمات ، وتحديد المميزات الصوتية في لغة من اللغات ، هذه المميزات « الفارقة » ، ووضع النظام الفونيمي للغة ، ونظام الخصائص التي تعرض للفونيمات . أما « علم الفونيتيك » ، فهو العلم الذي يبحث في التحليل الفيزيائي والفسولوجي للأصوات و « النطق » بصفة خاصة .

ورأى فريق آخر من العلماء ، أن « الفونيتيك » هو دراسة الظواهر الصوتية والفسولوجية الخاصة بالكلام الإنسان ، وينبغي أن تسير موازية للدراسة « الفونولوجية » . إن « الفونولوجي » يقرر عدد المقابلات أو التقابلات المستعملة وما بينها من علاقة متبادلة ، أما « الفونيتيك » فهو يحدد بوسائله المختلفة ، الطبيعة الفيزيائية والفسولوجية لما لوحظ من تميزات .

إن الباحث التجريبي ، لن يعرف ما الذي ينبغي عليه أن يفعله دون التحليل اللغوي للنظم ، وللوحدات الوظيفية . ودون التحليل الفيزيائي والفسولوجي لجميع ظواهر « النطق » ، يجهل اللغوي الطبيعة الحسية للمقابلات أو التقابلات المقررة . ومعنى هذا ، أن هذين النوعين من الدراسة يكمل أحدهما الآخر .

ولما كان « الفونولوجي » يستعمل ، من قبل ومن بعد ، في غير هذا المعنى ، حيث يستعمل بعض العلماء كلمة « الفونولوجي » مرادفة لكلمة « الفونيتيك » . فإن بعض العلماء يفضل الدلالة على التصور الجديد

تعرف هذه المدرسة بمدرسة « براغ » أو جماعة « براغ » اللغوية . وقد قام بتأسيس هذه المدرسة كل من الأمير الروسي المهاجر عالم الفونولوجي والفونيتيك « ن . تسرويتسكوى » (١٨٩٠ - ١٩٢٨) ، وتلميذه الروسي « رومان جاكوبسون » (١٨٩٦ - ١٩٦٢) . كما قاما بوضع « المبادئ » و « التعاريف » و « الأسس » الجديدة لعلم « الفونولوجي » و « الفونيتيك » في مؤلفات قيمة .

وقد اهتمت مدرسة « براغ » وأتباعها بدراسة اللغة على أساس علمي ، وهو : « أن أساس اللغة يكمن في أنها تنشأ وتتطور كوحدة متكاملة ، وليس كسلسلة من التطورات الفردية التي لا رابط لها » .

وقد أخذ كل من « تسرويتسكوى » و « جاكوبسون » وأتباعهم ، ينمون أفكار « دي سوسير » الخاصة بـ « الفونيم » . وقد قاما بشرح المبادئ والتعاريف والأسس الجديدة لعلم « الفونولوجي والفونيتيك » ، والتمييز بين هذين العلمين في « المؤتمر اللغوي الأول » الذي عقد في « لاهاي » عام (١٩٢٨) .

وفي عام (١٩٣٠) عقد « المؤتمر الفونولوجي الأول » في « تشيكوسلوفاكيا » في مدينة « براغ » . ونوقش في هذا المؤتمر التعاريف ، والفروق بين « الفونولوجي » و « الفونيتيك » .

وقد رأى فريق من العلماء ، أن « علم الفونولوجي » هو العلم الذي يبحث في التحليل

الوسائل الآلية ، وهذان العلمان متكاملان .

ومن أهم أعلام العلماء التشيكيين « رومان جاكوبسون » بكتابه « أسس الفونولوجي » عام (١٩٢٩) ، ومن العلماء المعاصرين هو العالم الكبير « م . سيمان » بمؤلفاته المتعددة ، وأهمها « صوت الإنسان » عام (١٩٥٣) ، و « اضطرابات اللغة والكلام عند الأطفال » عام (١٩٦٩) ، وقد صدر في « براغ » و « برلين » في وقت واحد . وقد صدرت طبعات حديثة لمعظم هذه المؤلفات القيمة السابق ذكرها بلغات مختلفة .

« للفونولوجي » باستعمال كلمة أو مصطلح « الفونيميا » ، وهذا الاستعمال شائع في « الولايات المتحدة الأمريكية » بوجه خاص . ومن العلماء من يفضل استعمال مصطلح « الفونيتيك الوظيفي » للدلالة على « الفونولوجي » .

ولكن الفصل الحاد بين « الفونولوجي » و « الفونيتيك » الذي دعت إليه ودعمته مدرسة « براغ » ، هو أن الفونولوجي هو « علم لغوي تحليلي » ، أما الفونيتيك فهو « علم طبيعي فيزيائي » ، يستخدم

ثانياً : المدرسة الدانيماركية

وقد قام « هيلمسلف » بوضع نظرية « دلالية » في اللغة في كتابه « أسس القواعد اللغوية العامة » عام (١٩٢٨) وتعرف هذه النظرية باسم « جلوسيماتيكس » . وأساس هذه النظرية : أن اللغة « شكل ونسق من العلاقات » أكثر من كونها « مادة » . وهي نظرية مجردة ، كما أنها نظرية منطقية رياضية تقوم على تقسيم جديد لأجزاء الكلام والجزئيات النحوية .

ومع ذلك ، فإن هذه النظرية هي نظرية « فرنسية » في مصدرها . إذا نحن أدخلنا « مدرسة جنيف » في « المدرسة الفرنسية » . إن نظرية « هيلمسلف » تعتبر نوعاً من « الرياضيات » الخالصة ، وهي نظرية بارعة في عمومها ، وشمولها . ومداها ، بالرغم من أنها لم تطبق حتى الآن تطبيقاً كاملاً على لغة من اللغات .

تعرف هذه المدرسة بجماعة « كوبنهاجن » ، وتشمل لغويين وفونيتيكيين أشهرهم « أوتوجسبرسن » ، و « بدرسن » ، و « هيلمسلف » . وهذه الجماعة تنشر دراستها بأكثر من لغة ، فمنهم من ينشر بالإنجليزية ، والألمانية ، والفرنسية ، الخ .

أما « جيسبرسن » فهو مشهور بكتابه « اللغة » الذي ظهر لأول مرة عام (١٩٢٢) ، وهو خطوة كبيرة في سبيل « تأريخ اللغة » ، وبكتابه « فلسفة النحو » ، وبكتابه « نحو اللغة الإنجليزية » ، إلى آخر مؤلفاته . ويمتاز « جيسبرسن » بالوضوح ، وبقرئب النظرات اللغوية المعقدة إلى جمهور كبير .

أما « بدرسن » فهو معروف بكتابه « تاريخ الدراسات اللغوية » في القرن التاسع عشر .

ثالثاً : المدرسة النمساوية

المشهور عالمياً وهو « عالم الأصوات » ، الذي يعتبر أول مرجع علمي عالمي لجميع الأسس والقوانين الحديثة ، في علوم الأصوات الفونولوجية ،

إن من أشهر علماء وأعلام هذه المدرسة ، هو عالم الصوتيات والسمعيات الكبير « فرديناند شيمنسكي » الذي قام عام (١٩٣٥) بإصدار مؤلفه

والفونيتيكية ، والفيزيائية ، والفسيولوجية ، والسمعية . ويشتمل هذا المؤلف على جميع أنواع الأصوات التي تستطيع الأذن سماعها .

ومن أهم الأعلام النمساويين في الفونولوجي والفونيتيك والفونياتري (طب الفونيتيك) العالم الكبير « إميل فريشلز » بمؤلفاته المتعددة ، وأهمها « مبادئ علاج الصوت البشري ولغة الكلام » عام (١٩٢٦) . و « تعليم علم اللغة والكلام » عام (١٩٣١) وقد صدر في « ليبزج » و « فيينا » في وقت واحد ، و « طريقة المضغ في علاج الصوت البشري والكلام » عام (١٩٣٧) وقد صدر في « فيينا » و « بازل » في وقت واحد ، ثم ترجم للغة الإنجليزية وصدر في نيويورك عام (١٩٤٥) .

وأيضاً كل من العلماء « فريشلز » و « فايس » و « هايك » في كتابهم « مناهج طرق بحث الصوت البشري واللغة » عام (١٩٢٣) . و « فان برانكو دانتسيج » بكتابه « منهج الفونياتري » عام (١٩٣٥) . و « فيليكس ترويان » بكتابه « أسس بناء الصوت البشري عند الكلام » عام (١٩٤٥) . و « الإنطباعات الاصطلاحية في الصوت البشري » عام (١٩٥١) . و « فيلهلم براندنشتاين » بكتابه « المدخل إلى علم الفونيتيك وعلم الفونولوجي » عام (١٩٥٠) . و « ج . أرنولد » بكتابه « بناء الصوت البشري واللغة » عام (١٩٥٩) ، و « المدخل إلى علم الفونياتري » عام (١٩٦٨) . وعلماء آخرين .

وقد صدرت طبعات حديثة لمعظم هذه المؤلفات القيمة السابق ذكرها بلغات مختلفة .

رابعاً : المدرسة السويسرية

تعرف هذه المدرسة بمدرسة « جنيف » أو مدرسة « زيورخ » . ومن أهم العلماء والأعلام اللغويين السويسريين هو العالم الكبير « فرديناند دي سوسير » ، وقد تعرضنا لأعماله وجهوده في الدراسات اللغوية تاريخياً في بداية القرن العشرين . ومن أشهر العلماء والأعلام الكبار المعاصرين ، هو العالم الكبير « ريتشارد لوكسنجر » مؤسس علم « الفونياتري » العالمي ، وواضع الأسس والقوانين الحديثة لكل من « الفونولوجي » و « الفونياتري » . و له العديد من المؤلفات والمراجع القيمة الهامة ، وأهمها « فسيولوجي وبناء الصوت البشري » عام (١٩٥١) ، و « تعليم علم الصوت البشري ولغة الكلام » عام (١٩٥٩) ، و « المدخل إلى علم الفونياتري » عام (١٩٦٥) ، و « أمراض الصوت البشري » عام (١٩٧١) . و « أمراض الشفاة

الصوتية » عام (١٩٧٦) . وقد إشتراك مع العالم النمساوي « جوتفريد أرنولد » في تأليف عدة مراجع علمية ، وأهمها « الموجز في الصوت البشري واللغة » عام (١٩٧٠) الذي صدر في كل من « فيينا » و « زيورخ » و « نيويورك » في وقت واحد . ومؤلف « الصوت البشري . الكلام . اللغة » عام (١٩٦٥) الذي صدر في « فيينا » و « كاليفورنيا » و « زيورخ » في وقت واحد .

ومن أهم العلماء السويسريين أيضاً كل من « فنك » و « دافيد » و « هارولد » بكتابتهم « الفونياتري » عام (١٩٥٤) . و « إيثاماريا كريش » بكتابتها « المدخل إلى علم الفونيتيك » عام (١٩٦٨) . و « هيلينه فيرنا وهورن » بمؤلفاتها المتعددة ، وأهمها « مبادئ وأسس علم الصوت البشري » عام (١٩٣٨) ، و « الأمراض المؤثرة على الصوت البشري وطرق علاجها » عام

- (١٩٤٢) ، و « أمراض الجهاز العصبي وتأثيرها على الصوت البشري » عام (١٩٥١) ، و « ميكانيكية وديناميكية الحنجرة عند إصدار الصوت البشري » عام (١٩٥٥) . وعلماء آخرون .
- وقد صدرت طبعات حديثة لمعظم هذه المؤلفات القيمة السابق ذكرها بلغات مختلفة .

خامساً : المدرسة الإنجليزية

- إن من أهم أعلام العلماء الإنجليز في القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين ، هو « هنري سويت » (١٨٤٥ - ١٩١٢) ، الذي يقول : « إننا أكثر عناية باللغة الحية ، وبالدراصة الوصفية للغة » . وقد كتب « سويت » « نحواً » للغة الإنجليزية و « فقه » لغة لها على طريقته الخاصة . ومن مؤلفاته الهامة كل من « التمهيد في الإنجليزية المفقولة » ، و « الموجز في علم الفونيتيك » . وقد وضع نظاماً بسيطاً من « الكتابة الصوتية » بناء على « الألف باء » اللاتينية ، وسماه « الخط الرومي » . ومن « الخط الرومي » الذي وضعه « سويت » نبت « ألف باء الجمعية الصوتية الدولية » .
- الإنجليزية « عام (١٩٢٤) . وأيضاً عالم الفونولوجي والفونيتيك « جراهام بل » بمؤلفاته العديدة ، وأهمها « نظريات الفونيمات المتحركة » عام (١٩١٤) ، و « الكتابة الصوتية » و « و . جاردنر » بكتابه « فونيتيك اللغة العربية » عام (١٩٢٥) ، و « نظريات الكلام واللغة » (١٩٢٨) . و « ج . فيرث » بمؤلفاته العديدة وأهمها « الكلام » عام (١٩٣٠) . و « د . باجيت » بكتابه « الكلام الإنساني » عام (١٩٣٠) . و « والتر ريمان » بكتابه « الفونيتيك الإنجليزي » عام (١٩٣٣) . و « بيتر ماكارثي » بكتابه « طريقة تلفظ الإنجليزية » عام (١٩٤٧) .

ثم تبعهم العالم الكبير « دانيال جونز » وأهم مؤلفاته هي « الفونيتيك الإنجليزي » عام (١٩٤٧) ، و « الفونيمات » عام (١٩٥٠) . وعلماء آخرون .

وقد صدرت معظم هذه المؤلفات القيمة للعلماء الإنجليز السابق ذكرها في طبعات حديثة . وقد ترجم معظمها إلى لغات متعددة .

سادساً : المدرسة الفرنسية

- إن من أهم الرواد الأوائل وأعلام المدرسة الفرنسية كل من « ب . روسيلو » بكتابه « أسس علم الفونيتيك التجريبي » عام (١٩٠٩) . و « أنتوني مايليت » بكتابه « اللهجات الهند وأوروبية » عام (١٩٢٢) ، و « نطق اللغات » عام (١٩٢٤) . و « جاستون باري » بكتابه « المدخل إلى علم الفونيتيك العام » عام (١٩٢٨) .
- ثم تبعهم العالم الكبير (ج . فندريس » بكتابه « اللغة » عام (١٩٢٩) وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللغة العربية في عام (١٩٥٠) . و « ألبرت دوزات » بكتابه « فلسفة اللغة » عام (١٩٣٢) . و « موريس جرامون » بكتابه « علم الفونيتيك » عام (١٩٣٩) . و « أ . مايليت » بكتابه « علم اللغة التاريخي والعام » عام (١٩٤٨) . و « ن . ترويسرسكوي » بكتابه

« أسس علم الفونولوجي » عام (١٩٤٩).

ومع بداية عام (١٩٥٠) اهتم العلماء الفرنسيين بطب الفونيتيك (الفونيترى) ، وقد قاموا بأبحاث قيمة في هذا المجال .

ويرجع الفضل في ذلك إلى العالم الكبير « د. هوسون » مؤسس علم « الفونيترى » ، وواضع النظرية المشهورة « للشفتان الصوتيتان » . وتعتبر مؤلفاته من أهم المراجع العلمية العالية الحديثة . ومن أهم مؤلفاته « فسيولوجية الفونيمات » عام (١٩٥٠) ، و « الظواهر الفسيولوجية السمعية للصوت البشرى عند الكلام » عام (١٩٥١) ، و « ميكانيكية الشفتان الصوتيتان عند التصويت المنجى » عام (١٩٥٢) ، و « فسيولوجى التصويت المنجى والفونيترى » عام (١٩٥٤) ، و « فسيولوجى الصوت البشرى » عام (١٩٥٥) ، و

« الصوت البشرى الكلامى » عام (١٩٦٠) . ومن أهم مؤلفات « هوسون » مع الآخرين ، هو « دراسات لرسم عضلات الشفتان الصوتيتان » لكل من « هوسون » و « بورغان » و « روبين » عام (١٩٥٦) .

ومن أهم الأعلام أيضا « د. ريشير » بكتابه « الموجز في التحليل الفونيتيكى الأستيلوجرامى الفرنسى » عام (١٩٥٠) . و « ج. تادنيور » بكتابه « الصوت البشرى » عام (١٩٥٣) . و « بيرتل مالميرج » بكتابه « الفونيتيك » عام (١٩٥٤) . و « إدوار جاردى » بكتابه « الصوت البشرى » عام (١٩٥٩) . و « جوى كورنت » بكتابه « ميكانيكية وديناميكية الصوت البشرى عند الكلام » عام (١٩٦٥) . وعلماء آخرون .

وقد صدرت معظم هذه المؤلفات القيمة للعلماء الفرنسيين السابق ذكرها في طبعات حديثة . وقد ترجم معظمها إلى لغات متعددة .

سابعاً : المدرسة الأميركية

هذه المدرسة تعرف بمدرسة « الأنثروبولوجيين » . ويرى البعض أن المدرسة الأميركية هي امتداد طبيعى لمفاهيم « مدرسة براغ اللغوية » .

وقد قام اللغويون الأميركيون ببحوث نظرية كثيرة . وقدموا للعلماء مادة « اللغات الهندية الأميركية » ، التى تختلف في بعض الأحوال عن لغات العالم « القديم » . ولهم نظرية في « البنية اللغوية » تتفق مع آراء « الأوروبيين » في مسائل هامة .

ويتجه تفكير المدرسة الأميركية إلى التحيز للطريقة « الوصفية » مع التأكيد على أهمية « الفونولوجى » و « الفونيتيك » و « لغة الحديث » ، في الوقت الذى تظهر فيه عدم اهتمامها لكل ما هو

« تاريخى أو تقليدى » ، بما في ذلك اللغات المكتوبة والبحوث السابقة في ميدان اللغات .

إن أشهر اللغويين الأميركيين في القرن العشرين ، هما « ليسونارد بلومفيلد » (١٨٨٧ - ١٩٤٩) . و « إدوارد سابير » (١٨٨٤ - ١٩٣٩) .

لقد كان كتاب « اللغة » لـ « بلومفيلد » الصادر عام (١٩٣٣) ، هو رائد الأميركيين . ومن المعروف أن « بلومفيلد » من أصحاب نظرية « السلوك » (والسلوكيون ينكرون أو يكادون ينكرون وجود أى عملية ذهنية) فأراد أن يتخلص من « المعنى » قدر الإمكان . ويقول : أن معنى أى صورة من الصور اللغوية ، هو الحالة التى ينطق فيها المتكلم بهذه

الصورة والأثر الذي يحدثه في السامع .

إن « بلومفيلد » يبدأ من « الصور اللغوية » وليس من « معاني الصور » . وقد كَوَّن على أساس مقاييس صورية خالصة « نظاماً كاملاً » من الوحدات اللغوية الصغرى (الفونيمات) ، ومن تصرفاتها ، ومن الصلات العامة بينها ، ومن الصور النحوية ، والنظم ، وأنواع الجمل . وبطبيعة الحال ، فإن هذا « المنهج » لا يصلح عندما يطبق على « التطور التاريخي » .

أما « إدوارد ساير » فلم يكن سلوكياً ، وقد صدر كتابه « اللغة » عام (١٩٢١) . وقد اقترح تصنيفاً « للنظم اللغوية » على أساس « البنية اللغوية » .

ويرى « ساير » أن النظم اللغوية يمكن النظر إليها من « ناحيتين » ، أولاً من حيث درجة « تركيب » الكلمات أو درجة « استكمالها » لهيئتها ، وثانياً من حيث الارتباط الالهي أو الميكانيكي الذي تتحدد فيه عناصر الكلمات . وقد أبرز « ساير » الصفة الاجتماعية للغة « دون أن يهون من أهمية العامل الفردي » .

ومن أهم العلماء اللغويين الأميركيين كل من « فريدرك بودمير » بكتابه « المظهر غير الواضح للغة » عام (١٩٤٤) . و « كارلس موريس » بكتابه « العلامات واللغة والسلوك » عام (١٩٤٦) . و « إدجار استرثانت » بكتابه « المدخل إلى علم اللغة » عام (١٩٤٧) . و « زيليج هاريس » بكتابه « طرق البناء اللغوي » عام (١٩٥١) . و « جون كارل » بكتابه « دراسة اللغة » عام (١٩٥٣) . وعلماء آخرون .

ومن أهم علماء « الفونولوجي » و « الفونيتيك » الأميركيين كل من « أرمسترونج » و « كوستينوبل » بكتابه « دراسات في التنغيم الفرنسي » عام (١٩٣٤) . و « كارلس هوكت »

بكتابه « النظام الوصفي الفونولوجي » عام (١٩٤٢) . و « ج . برسمان » بكتابه « فسيولوجي الشفتان الصوتيتان عند التصويت المنجري . والتنفس » عام (١٩٤٢) . و « برنارد بلوخ » بكتابه « أسس التحليل اللغوي » عام (١٩٤٢) . و « كنت بايك » بكتابه « التنغيم الإنجليزي » عام (١٩٤٦) . و « أ . بوتير » بكتابه « الكلام المنظور » عام (١٩٤٧) . و « دافيد درينجر » بكتابه « الأبجدية الكتابية الصوتية » عام (١٩٤٨) . و « ليلاس أرمسترونج » بكتابه « الموجز في تنغيم الإنجليزية » عام (١٩٤٩) . و « كنت بايك » بكتابه « الفونيميك » عام (١٩٤٩) . و « كارلس هوكت » بكتابه « الموجز في علم الفونولوجي » عام (١٩٥٥) . و « جون بروست » بكتابه « استخدام الصور الطيفية في تحليل الكلام » عام (١٩٥٦) . و « أندرسون بوشال » بكتابه « طريقة أداء عضلات الشفتان الصوتيتان عند إصدار درجات الفون » عام (١٩٥٦) . و « فنك » و « باسيك » بكتابه « ميكانيكية فتح المنجرة باستخدام المجهر المنجري » عام (١٩٥٦) . و « بينجوس » و « نايل » و « فلويد » بكتابه « تسجيل ميكانيكية وديناميكية التصويت المنجري » عام (١٩٥٧) . و « سبور » بكتابه « مقارنة التسجيل الكهربائي للشفتان الصوتيتان ونظرية هوسون » عام (١٩٥٨) .

ومع بداية عام (١٩٦٠) اهتم العلماء الأميركيين بطب الفونيتيك (الفونياتري) ، وقد قاموا بأبحاث عديدة قيمة في هذا المجال . وأهمها كتاب « علم التشريح وعلم الفسيولوجي الخاص بالكلام » لـ « هارولد كابلان » عام (١٩٦٠) . و « ب . سونيمسون » بكتابه « علم التشريح الخاص بالشفتان الصوتيتان والمنجرة » عام (١٩٦٠) . و « ج . نيميك » بكتابه « نمو اللغة والكلام » عام (١٩٦١) . و « لاكنيا » و « سوباسك » بكتابه « دراسات في اضطرابات الكلام وفقدان الصوت » عام (١٩٦١) . و « ويندل جونسون » بكتابه « طرق

التي يعتقد شخص آخر أنه يتحتم عليهم أن يتحدثوها. وأهم ما ينادى به هذا المبدأ، هو: أن شيوع إستعمال اللغة له «قدسية» تتضاءل بجانبها قوانين «النحويين»، وأن كل تجديد وتطوير في اللغة يجب تشجيعه إلى أقصى درجة، وأن «لغة العامة واللهجات المحلية» لها نفس الأهمية العملية التي تتمتع بها «اللغة الفصحى».

وهذا المفهوم يقلل من قيمة «لغة الكتابة»، ويعتبرها إحدى مخلفات المصور القديمة. كما ينادى أيضاً هذا المبدأ، بأن اللغة الوحيدة الصحيحة هي «لغة الكلام».

ومن النتائج الجانبية للمفهوم الأمريكي، أنه ينبغي إعتبار «اللغات كلها على نفس المستوى من الأهمية»، بصرف النظر عن إنتشارها ومدادها، وعمّا ساهم به المتحدثون بها من أعمال في سبيل تقدم الحضارة البشرية.

تشخيص أمراض الكلام «عام (١٩٦٣).
و «د. و. برينور» بكتابه «أبحاث القوة الدافعة الكهربائية في فسيولوجية الصوت البشري» عام (١٩٦٤). و «مول» و «كينت» بكتابه «حركات الشفتان الصوتيتان عند الكلام» عام (١٩٦٩). و «جوزيف بيركيل» بكتابه «فسيولوجية إصدار الكلام عام (١٩٦٩). وعلماء آخرين.

ومع بداية عام (١٩٧٠)، ونظراً للتطور والتقدم التكنولوجي الكبير الذي حققه العلماء الأمريكيين، أصبحت أميركا منارة علمية عالمية هامة في جميع العلوم، خاصة علوم «الفونولوجي» و «الفونيتيك» و «الفونياتري».

إن من أهم نتائج المدرسة الأمريكية أيضاً، هو ظهور مبدأ «الشيوع» في اللغة. بمعنى أن «اللغة الصحيحة» هي التي يتحدثها الناس وليست اللغة

ثانياً: المدرسة الألمانية

العلوم، والعمل على ظهورها وتطويرها.

وسوف نعرض تفصيلاً لأهم الرواد الأوائل وأعلام العلماء الألمان، ومؤلفاتهم ونظرياتهم، التي حققت خطوات كبيرة وكان لها الفضل الأول في نشر، وتطوير، وتدعيم، وتقديم الدراسات الصوتية اللغوية «الفونولوجية»، و «الفونيتيكية»، و «الفونياترية» في معظم دول العالم في القرن العشرين.

إن أهم هؤلاء الأعلام من العلماء كل من «ماكسيمليان بريسجن» الذي وضع أول منهج علمي لدراسة وتدريس علم الفونولوجي، وهو بعنوان «منهج علم الفونولوجي» عام (١٩٠١). والعالم

تعتبر المدرسة الألمانية إمتداداً لأبحاث ومفاهيم المدرسة الألمانية في القرن التاسع عشر، التي بدأها وأسسها كل من «فرانز بوب» مؤسس علم «الفونولوجي» وعلم «الفونيتيك». و «فيلهلم فون هومبلدت» مؤسس علم «اللغة العام» وعلم «الفونيتيك». و «جاكوب كيريم» مؤسس علم «النحو المقارن». و «أوجست فريد ريش. بوت» مؤسس علم «النحو الهند وأوروبي المقارن».

إن بداية النظرة الحديثة إلى علوم اللغة، والفونولوجي، والفونيتيك، والفونياتري، قد بدأت منذ بداية القرن العشرين. فقد اهتم العلماء الألمان بوضع وإرساء المبادئ، والقواعد، والأسس، والقوانين الخاصة بمناهج البحث والدراسة لهذه

وتتظيم حدود الفونيمات « عام (١٩٣٤) . وكل من
« فيسوتسكى » و « بارك » بكتابه « التحليل
الفسيولوجى والفيزيائى للفونيمات » عام (١٩٢٥)
و « ف . تريند لينبورج » بكتابه « دراسات
أوستيلوجرامية للكلام » عام (١٩٣٦) . و « ي .
تسفيرنار » بكتابه « دراسات أساسية فونومترية »
عام (١٩٣٦) . و « هـ . شولتز » بكتابه القيم
« طريقة الأوتوجينه التدريبية » عام (١٩٣٧) . و
« ليوبولد شتاين » بكتابه « اضطرابات الصوت واللغة
والكلام وطرق العلاج » عام (١٩٣٧) .

وفى عام (١٩٣٨) عقد « المؤتمر العلمى الأول
للصوت البشرى » بألمانيا بمدينة « برلين » . ونوقش فى
هذا المؤتمر الصوت البشرى من جميع جوانبه
« اللغوية » و « الفونولوجية » و « الفونيتيكية »
و « الفونياترية » . وقد نوقش فى هذا المؤتمر أهم
الموضوعات الآتية :

١ - مبادئ وأسس علم الصوت البشرى ، وعلم
اللغة .

٢ - أوتوماتيكية وميكانيكية وديناميكية الصوت
البشرى .

٣ - ميكانيكية وديناميكية المنجعة والشفتان
الصوتيتان عند إصدار درجات التصويت المنجعى .

٤ - حركات أعضاء الصوت والنطق عند النطق
والكلام والغناء .

٥ - طرق بناء الصوت البشرى .

٦ - الأمراض المؤثرة على الصوت البشرى خاصة
أمراض الجهاز العصبى .

٧ - أمراض الصوت والنطق واللغة والكلام .

٨ - طرق علاج الصوت والنطق والكلام .

٩ - مناقشة كل من الطريقة الحديثة التى وضعها
العالم « إميل فروشيلز » وهى الطريقة المعروفة عالمياً
باسم « طريقة المضغ فى علاج الصوت البشرى

الفونولوجى الفونيتيكي » هـ . جوتزمان « الذى وضع
عدة مراجع علمية هامة ، وأهمها « الفونيمات
 وأنواعها » عام (١٩٠٢) ، و « فسيولوجى الصوت
 البشرى واللغة » عام (١٩١٢) ، و « أسس اللغة
 والكلام » عام (١٩٢٤) . وكل من العلماء « ج . إنجل »
 بكتابه « الفونيمات الساكنة الألمانية » عام
 (١٩٠٥) . و « و . جيسبيرسين » بكتابه « أسس علم
 الفونيتيك » عام (١٩٠٥) . و « ي . بارث » بكتابه
 « المدخل إلى علم فسيولوجى الصوت البشرى » عام
 (١٩١١) . و « إيريك دراخ » بكتابه « المدخل إلى
 تربية الصوت البشرى » عام (١٩١٩) . و « م .
 مادولتسن » بكتابه « دراسات فى علم الفونيتيك » عام
 (١٩٢٢) . و « جونتر إيلز » بكتابه « مقارنة أصوات
 الكلام عند الأصحاء والمرضى » عام (١٩٢٣) .
 و « م . باركير » بكتابه « الموجز فى تنعيم اللغة
 الألمانية » عام (١٩٢٥) . و « ل . شيلنيج » بكتابه ،
 « دراسات فى هواء الزفير عند الكلام والغناء » عام
 (١٩٢٥) . و « ل . جرينفالد » بكتابه « المدخل إلى
 أمراض الصوت البشرى والمنجعة » عام (١٩٢٥) .
 و « أطلس أصوات المنجعة » عام (١٩٢٦) .

والعالم الكبير « س . شتومبف » وأهمها « الفونيمات
 اللغوية » عام (١٩٢٦) ، و « البناء السمعى لأصوات
 الكلام » عام (١٩٢٧) . و « ي . هوفمان » بكتابه
 « فسيولوجى أعضاء النطق » عام (١٩٢٧) . و « ن .
 شرايتار » بكتابه « الأشكال النادرة للصوت البشرى
 عند الكلام » عام (١٩٢٨) .

وأيضاً كل من العالم الكبير « باول موزيس »
 بكتابه « الموجز فى الفونيتيك التجريبي » عام
 (١٩٣٠) . و « إيريك دراخ » بكتابه « تعاليم نطق
 اللغة الألمانية » عام (١٩٣١) . و « أوتوفون إس »
 بكتابه « أثر هواء الزفير على أصوات النطق والكلام »
 عام (١٩٣٣) . و « علم الفونيتيك العام والتطبيقات »
 عام (١٩٤٨) . و « ب . ميتسنيير » بكتابه « إنتاج

(١٩٥٣) . و « هاينرش إيجينولف » بكتابه « منهج الصوت البشرى » عام (١٩٥٣) .

وقد قام عالم النفس الألماني « فريدرش كاتز » بإصدار كتابه « علم النفس اللغوى » عام (١٩٥٦) ، و « علم النفس الفسيولوجى اللغوى » عام (١٩٦٥) . وفى عام (١٩٥٧) أصدر كل من « ماكسيمليان ويلر » كتابه « القاموس الكلامى » ، و « أندريسن فابورج » كتابه « قياس درجات الفون الصادرة عند النطق والكلام والفناء » . كما أصدر « ب . شنكين » كتابه « ميكانيكة الكلام » عام (١٩٥٨) . و « كارل هارتليب » كتابه « علم الصوت البشرى الموسيقى » عام (١٩٥٩) .

وقد قامت عالمة الفونولوجى الكبيرة « إنجبورج جيريك » بوضع عدة مؤلفات قيمة ، أهمها « الأسس الحديثة لعلم الفونولوجى » عام (١٩٦٠) ، و « فسيولوجى الصوت البشرى » عام (١٩٦٨) ، و « دراسات التسجيل الكهربائى لجميع عضلات الجسم عند إصدار الصوت البشرى » عام (١٩٧١) ، و « مقارنة الفونيمات بين الأصحاء والمرضى » عام (١٩٧٦) .

وفى عام (١٩٦٠) أصدر كل من « إيجون أدروولد » كتابه « أسس تربية الصوت البشرى للممثل » . والعالم اللغوى « جوليوس بيرنديس » كتابه « المدخل إلى علم اللغة » .

وفى عام (١٩٦١) أصدر كل من « ج . لاتسيككتسيوس » كتابه « تعليم علم الفونيتيك » . و « ماكس مانجولد » كتابه « الفونيم والجراميم فى اللغة الألمانية » . و « هانزفجلر » ترجمة القيم « أطلس فونيمات اللغة الألمانية » .

وقد أصدر كل من « هـ جاكوبي » كتابه « المدخل إلى علم الفونيتيك » عام (١٩٦٣) . و « كريستينا زاخارياس » كتابها « المدخل إلى تربية الصوت

واللغة والكلام » . والطريقة الحديثة التى وضعها العالم « هـ . شولتز » وهى الطريقة المعروفة عالمياً باسم « طريقة الأوتوجينه التدريبية » .

ومن أهم توصيات المؤتمر ، إعتبار علم « طب الفونيتيك » وهو ما يسمى « علم الفونياترى » علم « مستقل بذاته له أبحاثه ومنهجه » ، ويجب تدريس هذا العلم لجميع « الطلاب الدارسين بكلليات الطب » المختلفة .

ومع بداية عام (١٩٤٠) خطت علوم « الفونولوجى » و « الفونيتيك » و « الفونياترى » خطوات كبيرة وهامة . أهمها ما قام به كل من العلماء الألمان « كونارد هنتزش » بكتابه « قياس زمن الفونيمات الساكنة » عام (١٩٤٠) . و « أ . بانكونسيلي » بترجمته القيم « أطلس اللغة الألمانية » عام (١٩٤٠) . و « إرنست ديني » بكتابه « تعاليم الصوت البشرى » عام (١٩٤١) . و « ك . جاسبيرس » بكتابه « الأمراض العضوية النفسية المؤثرة على لغة الكلام » عام (١٩٤٦) . و « ألفريد شميت » بكتابه « الفونيمات الانفجارية فى اللغة الفصحى الألمانية » عام (١٩٤٧) .

ومع بداية عام (١٩٥٠) قام العالم الكبير « هانز كريك » بوضع عدة مراجع علمية هامة . وأهمها « تعاليم الصوت البشرى » عام (١٩٥١) ، و « أسس بناء وإنتاج الفونيمات الساكنة الألمانية » عام (١٩٥٢) ، و « الأسس العامة لعلم الكلام » عام (١٩٥٤) ، و « المدخل إلى علم الكلام الألمانى وتربية الصوت والسمع » عام (١٩٥٩) ، و « أسس تربية السمع » عام (١٩٦٢) .

وقام كل من « إيلرماير » بإصدار كتابه « فورمانت الفونيمات المجهورة والمهموسة » عام (١٩٥٣) . و « أوتورانكى » بكتابه « الموجز فى علم فسيولوجى الصوت البشرى والكلام والسمع » عام

(الفونيتيك) والسمعيات ، وهو رائد الألمان بمؤلفاته ومراجعته العالمية القيمة المتعددة . ومن أهم مؤلفاته ومراجعته « المدخل إلى علم الفونيتيك التجريبي » عام (١٩٥٩) ، و « دراسات قياس المراحل الزمنية الفسيولوجية لأصوات الفونيمات » عام (١٩٦١) ، و « تحليل وتحديد أصوات الفونيمات عند إصدار لغة الكلام » عام (١٩٦٢) ، و « نظريات تحليل حركات أجهزة وأعضاء الصوت والنطق والكلام » عام (١٩٦٨) ، و « التحليل الفونيتيكي الأوستنيلوجرامى الألمانى » عام (١٩٧١) ، و « أسس علم الفونيتيك العام » عام (١٩٧٤) ، و « منهج علم الفونيتيك التطبيقى » عام (١٩٧٨) ، و « الأسس الحديثة للصوتيات والسمعيات » عام (١٩٨٥) .

وقد صدرت معظم هذه المؤلفات القيمة السابق ذكرها للعلماء الألمان في طبعات حديثة . وقد ترجم معظمها إلى لغات متعددة .

البشرى » عام (١٩٦٤) . و « م . زيفرت » كتابها « أسس علاج أمراض الصوت والنطق والكلام عند الأطفال » عام (١٩٦٥) . و « س . هارتمتز » كتابه « فونيتيك اللغة الألمانية » عام (١٩٦٥) . و « أورسولا شتيوتسر » كتابها « تعليم نطق اللغة الألمانية » عام (١٩٦٦) . و « هايو فورستر » كتابه « أعضاء النطق والحجرات الصوتية والفونيمات » عام (١٩٦٧) . و « يوهانس بيان » كتابه « أسس تربية الصوت البشرى » عام (١٩٦٨) ، و « فسيولوجية الصوت البشرى عند الأصحاء والمرضى » عام (١٩٦٩) . و « تيودور زيبس » كتابه « نطق اللغة الفصحى الألمانية » عام (١٩٦٩) . و « جيرهارت بيميه » بكتابه « أسس علم الفونياترى » عام (١٩٦٩) ، و « اضطرابات الكلام واللغة والسمع » عام (١٩٧١) .

إن من أهم أعلام العلماء الألمان المعاصرين ، هو العالم الكبير « جيرهارت ليندندر » عالم الصوتيات

تاسعاً: المدرسة المصرية

و « الأفهام » بالنسبة للمستولين « المتخصصين المضطلمين بأمور هذه الدراسات » في هذه الدول .

فالمتخصصين المستولين عن « الدراسات اللغوية » في معظم الدول العربية ، « منصرفين » و « منقطعين » لدراسة النحو والصرف ، أو الاشتقاق ومعرفة الشوارد وحوشى الكلام ، أو تمييز الفصح من غير الفصح والدخيل من الأصيل ومعرفة معانى الكلمات ، أو الاشتغال بتأليف المعاجم ، الخ .

وأبضا المتخصصين المستولين عن « الدراسات الفنية » منصرفين ومنقطعين لدراسة المواد النظرية ، التاريخية الموسيقية ، أو المسرحية ، أو الدراسة العلمية الفنية الخاصة بالعرف ، أو الغناء ، أو التمثيل ، الخ .

إن الأبحاث والدراسات الصوتية اللغوية « الفونولوجية » و « الفونيتيكية » و « الفونياترية » كانت ولا تزال غريبة على جمهور المتخصصين في الدراسات الصوتية اللغوية ، والفنية ، والطبية في معظم « الدول العربية » .

كما أن دراسة وتدرس « مناهج » علمى الفونولوجى والفونيتيك كمواد أساسية في كل من « أقسام اللغات » بالجامعات والمعاهد العليا وبصفة خاصة « أقسام اللغة العربية » ، وفي الكليات والأكاديميات الفنية وبصفة خاصة المعاهد « الموسيقية » ، و « المسرحية » ، الخ ، في معظم الدول العربية ، ما يزال يبدو غريباً على « الأسماع »

أصاب « الكلام العربي الفصيح » ، و « اختلافات النطق » المنتشرة بين جميع « الشعوب الناطقة بالعربية » . وأن يرصدوا ، ويسجلوا ، ويحللوا هذه التغيرات والاختلافات . وأن يهتموا بتأليف « الأطالس اللغوية الجغرافية » ، حيث إن « الفهم الصحيح لأصوات اللغة وتاريخها » من أهم وأول الخطوات الأساسية اللازمة عند النظر في « المحافظة » عليها ، و « الارتقاء » بها ، و « تطويعها » لتجارى مقتضيات « العصر الحديث وحضارته » .

ويجب علينا أن نذكر « بالفضل والعرفان » للجيل الأول من « العلماء المصريين اللغويين » ، الذين تخصصوا في الدراسات الصوتية اللغوية « الفونولوجية » و « الفونيتيكية » بالجامعات الأوروبية والأميركية .

إن جهود ومؤلفات ، وأبحاث ، وترجمات هؤلاء العلماء ، كان لها الفضل الأول في ميلاد ، ونشر ، وتدعيم ، وتطويع كل من علوم « اللغة » و « الفونولوجي » و « الفونيتيك » في مصر .

وقد قام هؤلاء العلماء « بضم وإدماج » علمي الفونولوجي والفونيتيك معاً ، تحت اسم مادة « الصوتيات » . وقد نجحوا في « إضافة » مادة الصوتيات - باعتبارها مادة دراسية « أساسية » - للخطوة الدراسية بأقسام اللغة العربية « بكلية دار العلوم » بجامعة القاهرة عام (١٩٥١) . و « كلية الآداب » بجامعة الاسكندرية عام (١٩٦٥) .

ومن أهم مؤسسي المدرسة المصرية من العلماء البارزين كل من الأستاذ الدكتور « ابراهيم أنيس » أستاذ الصوتيات بكلية دار العلوم بجامعة القاهرة ، الذي قام بإصدار سلسلة قيمة من المؤلفات . وكان أول ما أصدره هو « الأصوات اللغوية » عام (١٩٤٧) ، وهو أول كتاب مؤلف باللغة العربية يعرض الموضوع

إن جميع هؤلاء المسئولين المتخصصين المظلمين بأمر الدراسات الصوتية اللغوية والفنية قد « إكتفوا » بتدريس المؤلفات التي وضعها القدماء خاصة « سيبويه » . فأغلبهم يرفض التفكير أو النظر في هذه « العلوم الجديدة الحديثة » ، أو أنهم لا يحاولون تفهمها ، أو أنهم يفكرون أن ما في أيديهم من « علم قديم » قد يحل محله علم حادث واقد من « البلاد الغربية » ! وخيرهم ظناً بهذه الدراسات الجديدة يعتبرون هذه العلوم « ترفاً » علمياً لم يؤن الأوان بعد للانغماس فيه أو التطلع إليه .

ولذلك ، فإن هؤلاء المسئولين المتخصصين لا يزالون يدورون حول « محور العلم القديم » ، وقد يحسنون فيه ، أو يبسطون منه ، ولكنه ليس محور العصر . وهم بذلك « يتكرون ويملون » ثمرات وجهود علمية ومناهج حديثة أكمل ، وأشمل ، وأصدق ، وأضبط ، وأدق مما قام به « القدماء » . إنهم في دراساتهم « الصوتية اللغوية » و « الفنية » أشبه بالعالم « الجغرافي » الذي ينشئ بحوثه على أساس أن الأرض مسطحة ، أو بعالم « الفيزياء » الذي لم تسمع أذناه بقانون الجاذبية ، أو بالعالم « الفلكي » الذي لا تعدو معرفته عرب الجاهلية الأولى .

إن « مناهج » علم الفونولوجي وعلم الفونيتيك ، هي « تطور » للعلم القديم الذي وضعه « القدماء » . والعلم الجديد لا يقضى على العلم القديم ، بل إنه يؤرخ له ، ولا يزال يستوحيه ويستهديه . كما أن العلم الجديد « يوصى » بدراسة جهود الأقدمين والتلقيب فيها لتأريخها التاريخ الصحيح ، ولاستحيائها واستهدائها .

ويجب على هؤلاء المسئولين المتخصصين المظلمين بأمر الدراسات الصوتية اللغوية في معظم الدول العربية ، أن ينقطعوا وينصرفوا إلى هذه الدراسات « الصوتية اللغوية الحديثة » . وأن يبحثوا ويدرسوا « التغيرات الصوتية » المتعددة والمتنوعة التي

قام الأستاذ الدكتور « محمد مندور » بترجمة كل من كتاب « منهج البحث في علم اللسان » تأليف « أنطون مييه » ، وترجمة كتاب « منهج البحث في الأدب واللغة » تأليف « لانسون » . وقام كل من الأستاذ الدكتور « عبد الحميد الدواخلي » والأستاذ الدكتور « محمد القصاص » بترجمة كتاب « اللغة » تأليف « ج . فندريس » . وقام الأستاذ الدكتور « عبد الحليم النجار » بترجمة كتاب « العربية . دراسات في اللغة واللهجة والأساليب » تأليف « يوهان فك » إلى جانب ترجمات أخرى .

وقد أسس في مصر « مجمع اللغة العربية » منذ أكثر من خمسون عاماً ، وجعل من أغراضه : « أن يحافظ على سلامة اللغة العربية ، وجعلها وافية بمطالب العلوم والفنون ، ملائمة لحاجات الحياة في هذا العصر ، الخ . وأن يستبدل بالكلمات العامية والأعجمية التي لم تعرب غيرها من الألفاظ العربية ، الخ . وأن يقوم بوضع معجمات صغيرة لمصطلحات العلوم والفنون وغيرها تنشر تدريجياً ، وبوضع معجم واسع ، يجمع شوارد اللغة وغريبها ، وبين أطوار كلماتها ، كما ينشر تفاسير وقوائم لكلمات وأساليب فاسدة يجب تجنبها ، الخ . وأن يقوم ببحث علمي للهجات العربية الحديثة بمصر وغيرها من البلاد العربية » .

لقد رسم « المجمع » لنفسه هذه الأغراض ، وهي كلها أغراض هامة وعملية . وتنمى « للمجمع » أن يجد الوسائل مهيأة قريباً لتحقيق جميع أغراضه ، وبالتحديد غرضه الخاص بعمل « أبحاث علمية للهجات العربية الحديثة بمصر وغيرها من الدول العربية » . وإصدار « الأطالس اللغوية الجغرافية » الخاصة « بمصر » وبجميع الدول العربية ، فهي أبحاث « علمية حضارية » .

كما تنمى أن يعمل « المجمع » على « نشر » ،

من خلال وجهة نظر العلم الحديث ، وقد جمع فيه بين علمي « الفونولوجي والفونيتيك » . ثم صدر له كل من « من أسرار اللغة » عام (١٩٥١) . و « اللهجات العربية » عام (١٩٥٢) . و « موسيقى الشعر » عام (١٩٥٥) . و « دلالة الألفاظ » عام (١٩٥٨) .

وقام الأستاذ الدكتور « علي عبد الواحد وافي » أستاذ علم الاجتماع بجامعة القاهرة ، بإصدار سلسلة قيمة من المؤلفات في علم اللغة ، وفروعه ، ودراساته بأسلوب سهل وميسر . وقد أصدر كل من « علم اللغة » عام (١٩٤١) ، و « فقه اللغة » عام (١٩٤٤) . و « اللغة والمجتمع » عام (١٩٤٦) . و « نشأة اللغة عند الإنسان والطفل » عام (١٩٤٧) .

ثم تبعهم كل من الأستاذ الدكتور « تمام حسان » أستاذ الصوتيات بكلية دار العلوم بجامعة القاهرة ، بإصدار كتابه « مناهج البحث في اللغة » عام (١٩٥٥) ، وترجمة كتاب « اللغة في المجتمع » تأليف « م . م . لويس » عام (١٩٥٩) . والأستاذ الدكتور « عبد الرحمن أيوب » أستاذ الصوتيات بكلية دار العلوم بجامعة القاهرة ، بإصدار كتابه « أصوات اللغة » عام (١٩٥٣) ، وترجمة كتاب « اللغة بين الفرد والمجتمع » تأليف « أوتو جيسبرسن » عام (١٩٥٤) ، وكتاب « دراسات نقدية في النحو العربي » عام (١٩٥٧) . والأستاذ الدكتور « محمود السمران » أستاذ الصوتيات بكلية الآداب بجامعة الاسكندرية ، بإصدار كتابه « اللغة والمجتمع . رأى ومنهج » عام (١٩٥٨) ، و « علم اللغة » عام (١٩٦٢) . والأستاذ الدكتور « بخاطره الشافعي » مؤسس علم « الفونيتيك التجريبي » ومؤسس أول « معمل للصوتيات » في مصر بكلية الآداب بجامعة الاسكندرية . وغيرهم من العلماء .

وفي مجال الترجمة ، نذكر أهم هذه الترجمات ، فقد

« تبسيط » هذه العلوم كما يعمل على « تقديمها » .
وذلك « للمحافظة على سلامة النطق الصحيح
لأصوات اللغة العربية ، لغة القرآن الكريم » .

و « تدعيم » ، و « تطوير » الدراسات الصوتية
اللغوية « الفونولوجية » و « الفونيتيكية »
و « الفونياترية » باللغة « العربية » ، وأن يعمل على

الجزء الثانى

الصوت البشرى • الكلام • اللغة

- الفصل الرابع : الصوت البشرى .
- الفصل الخامس : أصوات النطق .
- الفصل السادس : المورفيم واللغة .
- الفصل السابع : الكلام .
- الفصل الثامن : الموسيقى واللغة والكلام .

الفصل الرابع

الصوت البشري

أولاً : تعريف الصوت البشري .

ثانياً : النظريات الحديثة لإنتاج الصوت البشري :

- ١ - النظرية الكلاسيكية المطاطية العضلية .
- ٢ - النظرية العصبية العضلية .

ثالثاً : معنى الصوت البشري :

- ١ - معنى الصوت البشري عند النطق .
- ٢ - معنى الصوت البشري عند الكلام .
- ٣ - معنى الصوت البشري عند الغناء .

رابعاً : صوت الفون أو التصويت الحنجري :

- ١ - تعريف صوت الفون .
- ٢ - درجة صوت الفون .
- ٣ - الدرجات الموسيقية وأثرها النفس .
- ٤ - شدة صوت الفون .

خامساً : صوت التونيم .

سادساً : الفورمانت .

الصوت البشرى

DIE STIMME ● VOICE

قال الله تعالى فى كتابه العزيز :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَرْفَعُوا أَصْوَاتَكُمْ فَوْقَ صَوْتِ النَّبِيِّ
وَلَا تَجْهَرُوا لَهُ بِالْقَوْلِ كَجَهْرِ بَعْضِكُمْ لِبَعْضٍ أَن تَحْبَطَ
أَعْمَالُكُمْ وَأَنتُمْ لَا تَشْعُرُونَ ﴿٢﴾ إِنَّ الَّذِينَ يَغُضُّونَ أَصْوَاتَهُمْ
عِنْدَ رَسُولِ اللَّهِ أُولَٰئِكَ الَّذِينَ امْتَحَنَ اللَّهُ قُلُوبَهُمْ لِلتَّقْوَىٰ لَهُمْ
مُغْفِرَةٌ وَأَجْرٌ عَظِيمٌ ﴿٣﴾ إِنَّ الَّذِينَ يُنَادُونَكَ مِن وَرَاءِ الْحُجُرَاتِ
أَكْثَرُهُمْ لَا يَعْقِلُونَ ﴿٤﴾

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَن تُصِيبُوا
قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ ﴿٦﴾

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا يَسْخَرْ قَوْمٌ مِّن قَوْمٍ عَسَىٰ أَن يَكُونُوا
خَيْرًا مِّنْهُمْ وَلَا نِسَاءٌ مِّن نِّسَاءٍ عَسَىٰ أَن يَكُنَّ خَيْرًا مِّنْهُنَّ وَلَا
تَلْمِزُوا أَنفُسَكُمْ وَلَا تَنَابَزُوا بِاللِّقَابِ بَشَرِ الْأَسْمِ الْفُسُوقُ بَعْدَ
الْإِيمَانِ وَمَن لَّمْ يَتُبْ فَأُولَٰئِكَ هُمُ الظَّالِمُونَ ﴿١١﴾ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ
ءَامَنُوا اجْتَنِبُوا كَثِيرًا مِّنَ الظَّنِّ إِنَّ بَعْضَ الظَّنِّ إِثْمٌ وَلَا
تَجَسَّسُوا وَلَا يَغْتَب بَّعْضُكُم بَعْضًا أَيُحِبُّ أَحَدُكُمْ أَن يَأْكُلَ لَحْمَ
أَخِيهِ مَيْتًا فَكِرْهُنَّ وَأَتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ تَوَّابٌ رَّحِيمٌ ﴿١٢﴾

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا
وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتَقَىٰكُمْ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ
خَبِيرٌ ﴿١٣﴾

صدق الله العظيم

سورة الحجرات آيات ٢، ٣، ٤، ٦، ١١، ١٢، ١٣

أولاً- تعريف الصوت البشري

اللدونة، والمهجن، والثبيراتو، والترمولو،
والفلنكو، والغناء، الخ.

ويستطيع الإنسان أن يصدر أنواعاً أخرى كثيرة
ومتعددة من « الأصوات الاصطناعية » غير
الكلامية. التي لا تتكون من الحروف أو الرموز
الصوتية اللغوية، ولكنها تحتوي على « إنطباعات
أو معاني » يفهمها السامع على أنها « دالة » على
الإنفعال نفسه، ويمكن تفسيرها والتعرف على دلالاتها
الإنفعالية. كما يمكن وصفها وتصنيفها لغوياً،
وصوتياً، وفسولوجياً. « وتصدر هذه الأصوات »
من الإنسان تحت وطأة الإنفعال تلقائياً، أو إرادياً،
من خلال الفم والأنف في أغلب الأحوال، على
« أشكال وصور صوتية » متعددة، ومتغيرة، ومختلفة
تبعاً لاختلاف « الإنفعالات »، حيث يختلف رنين
ومعنى هذه الأصوات الدالة على الإنفعال نفسه تبعاً
لحالة الإنسان النفسية، أو الجسمية،
أو الفسيولوجية. الخ. وأهم أنواع هذه الأصوات
على سبيل المثال وليس الحصر كما يلي :

١ - الأصوات الإنفعالية النفسية :

هي أصوات الصياح، والقهقهة، والصخب،
والنعيير، والزوم، والصراخ، والزغردة، الخ.

الصوت البشري هو من أهم وأعظم القدرات بل
المعجزات التي وهبها « الله » سبحانه وتعالى
للإنسان، فهو أكمل أداة موسيقية بشرية أو أكمل
آلة موسيقية على الإطلاق، من حيث « المرونة »
و« الإمكانيات » و« القدرة » على إصدار أنواع من
الأصوات التي لا حد لها. وهو « الأداة » التي يستطيع
الإنسان بها أن يعبر عن أحاسيسه ومشاعره
وأفكاره، وعن ما حوله من مظاهر. وهو أيضاً
« أداة » التعرف والتفاهم، والتقارب، والاتصال،
والتأثير ليس فقط بين الأفراد في المجتمع الواحد، بل
بين الشعوب في الأمم المختلفة، فهو قاعدة التواصل
الذي يربط « الأفراد » في جماعات عبر المكان، كما
يربط « الأجيال » عبر الزمان.

والصوت البشري هو « رنين الصوت » الناشئ في
الحنجرة والحجرات الصوتية المختلفة، والصادر
« إرادياً » من خلال الفم والأنف، إما على شكل مزيج
أو سلسلة متصلة من « الأصوات الكلامية الأولية »
التي تستخدم بوضوح عند الكلام، والتهليل،
والهتاف، والإلقاء، والترتيل، والتمثيل، والغناء،
والإنشاد، وقراءة أو تلاوة القرآن الكريم، الخ.
وإما على شكل درجات أو نغمات موسيقية بعمق
وهي « أصوات التونيمات » التي تستخدم بوضوح عند

٢ - الأصوات الإنفعالية الجسمية :

هي أصوات الشخير ، والنهم ، والفضيط ، والزحير ، والأحيج ، والفخيج ، والأنين ، الخ .

٣ - الأصوات الإنفعالية الفسيولوجية :

هي أصوات النحنة ، والجشاء ، والمطس ، والسعال ، والتناوب ، والفرغرة ، والصفير ، الخ .

والأصوات البشرية بشكل عام هي ككل الأصوات ، « تنشأ » من ذبذبات متنوعة ، « مصدرها » في أغلب الأحوال الشفافة الصوتية والحنجرة . فعند إندفاع « تيار هواء الزفير » من الرئتين ، فإنه يمر من « الشفافة الصوتية والحنجرة » فيحدث تلك « الذبذبات » التي تسمى أصوات الفون ، ثم تمر هذه الذبذبات من خلال أعضاء النطق والحجرات الصوتية فتحدث تلك الذبذبات التي تسمى أصوات الفونيمات ، أو أصوات التونيمات ، أو أصوات الإنفعالات المختلفة ، ثم « يصدر » أي نوع من أنواع ذبذبات هذه « الأصوات » من الفم والأنف . وتنتقل ذبذبات هذه « الأصوات » من خلال الهواء الخارجى على شكل موجات طولية ، حتى تصل إلى الأذن .

والصوت البشرى هو النبا الأول لمولد الإنسان مثلاً في « صيحة الإستهلال الأولى » عند ولادته ، حيث تبدأ مظاهر الحياة عند الطفل بصيحة الميلاد . فعند خروجه للحياة وإستنشاقه للهواء لأول مرة ، ثم خروج أول تيار هواء الزفير الصوقي ، ينتج صوت الصيحة الأولى . ويختلف صوت هذه « الصيحة » من طفل لآخر تبعاً لحالة الطفل الصحية فقط ، حيث إن صيحة الطفل القوى حادة ومستمرة ، وصيحة الطفل الضعيف خافتة ومتقطعة ، بالرغم من أن تردد درجة الصوت واحدة — سواء كان ذكراً أو أنثى — وهي ٤٣٥ ذ/ث .

وتبعاً لمراحل تقدم الطفل في السن ، وتبعاً لمراحل نمو وتطور أعضاء صوته ونطقه وكلامه وسمعه ، وتبعاً لمراحل نمو وتطور قدراته العقلية المختلفة ، تنمو وتتطور وتتنوع لديه الأصوات الآتية :

١ - أصوات الفون : وهي الأصوات البدائية الأولية الخام الصادرة من المزمار ، نتيجة لاهتزاز الشفافة الصوتية ، وحركة الحنجرة ككل .

٢ - أصوات الفونيمات : وهي أصوات الحروف الصوتية النطقية الأولية اللغوية الصادرة من خلال عمل كل من أعضاء النطق ، والحجرات الصوتية .

٣ - أصوات التونيمات : وهي أصوات النغمات الموسيقية البحتة الصادرة من الشفافة الصوتية ، وحركة الحنجرة ، وأعضاء النطق ، والحجرات الصوتية .

٤ - أصوات الفورمانت : وهي الأصوات الصادرة من خلال عمل الحجرات الصوتية المختلفة .

٥ - أصوات الكلام : وهي الأصوات الصادرة من الفم والأنف ، نتيجة لعمل أجهزة وأعضاء الكلام .

٦ - أصوات المورفيمات : وهي أصوات الكلمات الصوتية أو الألفاظ المنطوقة المسموعة الصادرة من خلال عمل كل من الجهاز العصبي ، والجهاز السمعي ، والجهاز التنفسي ، والشفافة الصوتية ، والحنجرة ، وأعضاء النطق ، والحجرات الصوتية .

ولذلك يكون « الصوت البشرى » ليس فقط جزءاً من « العملية المركبة » لإنتاج كل من الفون ، والفونيم ، والتونيم ، والفورمانت ، والمورفيم ولكنه « الأساس الأول » في بنائها ، والأساس الأول في حمل المعاني والآراء والأفكار كوسيلة للتعبير والإتصال بالآخرين .

ومن الحقائق العلمية التي تدعو إلى « الدهشة والمجب » أن علماء التشريح لم يلاحظوا أى فرق مادى بين حناجر وأعضاء نطق النورع الإنسانى . فحنجرة وأعضاء نطق « أشهر المغنين » لا تختلف أو تمتاز عن حنجرة وأعضاء نطق « الرجل العادى » من الناحية التشريحية ، والفرق بين المغنى وغيره ، أن « المغنى » يمتلك الإستعداد الشخصى ، وهو الموهبة الموسيقية والسمعية ، هذا إلى جانب القدرات الخاصة المكتسبة التي إكتسبها من « التعلم وطول المران » . فهو أقدر من غيره على إمتلاك زمام « تنفسه » من حيث تنظيمه والسيطرة التامة عليه ، وهو قادر على أن يحدد « عدد ذبذبات الشفتين الصوتيتين » كما يشاء ، « وتكيف وتلون وتنوع » هذه الذبذبات وإخضاعها لنظام خاص كما يوحى إليه « فنه » ، كما أنه قادر على « التحكم التام » فى أعضاء نطقه ، والقدرة على « النطق الصحيح الواضح » للنص الذى يؤديه . ومن تلك الدرجات الصوتية المتباينة يكون مجموعة منسجمة من الأصوات ، وهى التي اصطلح على تسميتها بالغناء الجميل . وعنصر « المران » ضرورى للمغنى ، ولكن الإستعداد الشخصى هو « العنصر الأساسى » فى جمال الصوت البشرى .

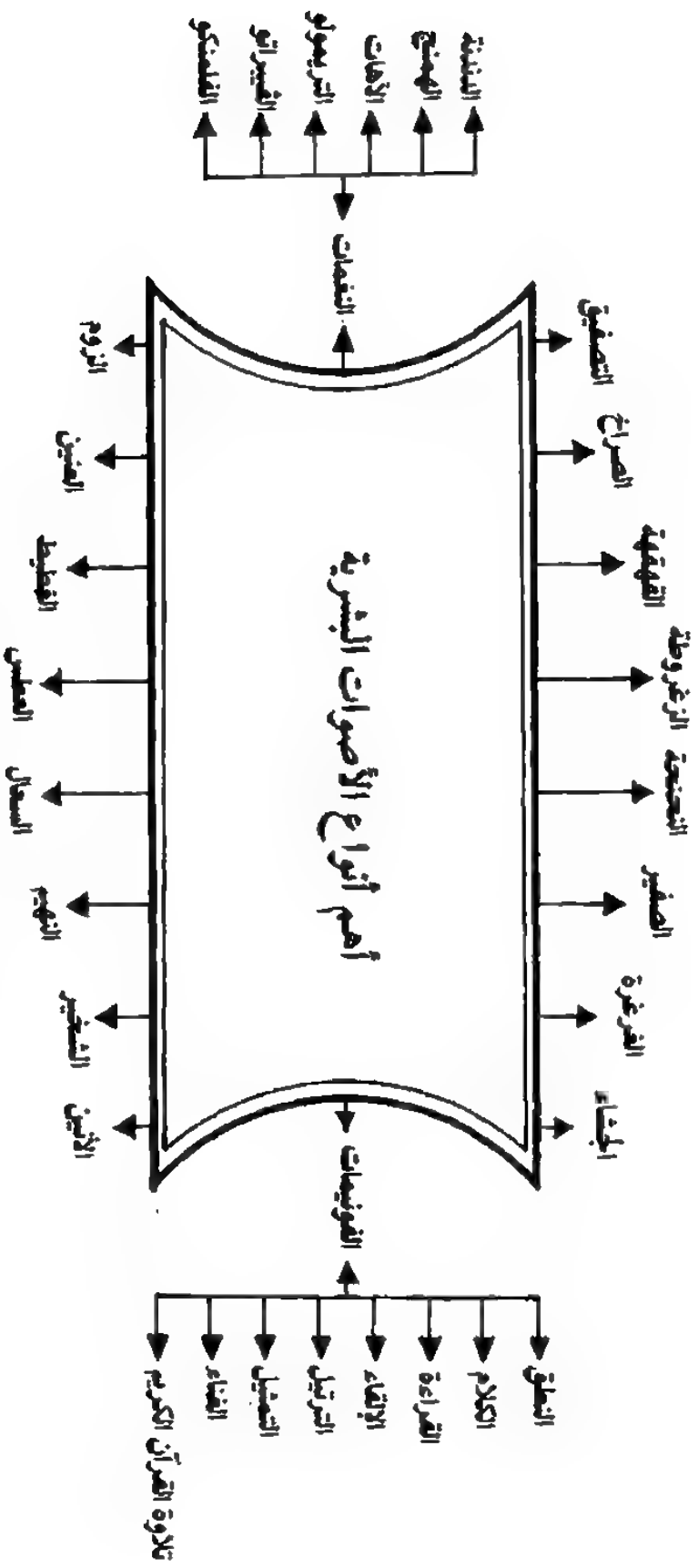
وأخيراً ، نقول أستاذى « إنجبورج جيرىكا » عالمة الصوت البشرى الألمانية :

« إن الصوت البشرى » لغز « تم إكتشاف الكثير من أسرارهِ ، ولم يكتشف بعد جميع أسرارهِ . تماماً مثل الإنسان نفسه » .

والصوت البشرى معقد غاية التعقيد . إذ يتركب من مجموعة من « أنواع الأصوات » المختلفة فى الشدة ، ومن درجات صوتية متباينة . فليس صوت الإنسان فى « أثناء كلامه » ذا « شدة » واحدة أو « درجة » واحدة ، بل هو متعدد الشدة والدرجة . وهو مع هذا أيضاً ذو صفة خاصة تميزه من غيره ، حيث يختلف الصوت البشرى من « شخص لآخر » ، فلكل شخص صفات وخصائص صوتية خاصة به ، وتميز صوته من صوت الآخرين .

تختلف درجات الصوت البشرى تبعاً لاختلاف السن والجنس (طفل - امرأة - رجل) ، فدرجات أصوات « الأطفال والنساء » أحد من درجات أصوات « الرجال » ، وضخام الأجسام من الناس هم عادة عميقوا الأصوات . كما « تختلف » درجات الأصوات بين النساء تبعاً لاختلاف طبقات أصوات النساء ، ودرجات الأصوات بين الرجال تبعاً لاختلاف طبقات أصوات الرجال ، حيث تختلف جميع « طبقات الأصوات » تبعاً لبداية ونهاية تردداتها ، وتبعاً لمساحتها أو محيطها .

وقد لاحظ « علماء التشريح » أن الشفتين الصوتيتين فى الحصى أقصر وأقل ضخامة ، مما أدى إلى تلك « الظاهرة الصوتية الشائعة » بين الحصيان ، وهى أن « أصواتهم » أشبه بأصوات النساء ، لأن عملية الحصى قبل سن البلوغ تضر تماماً الشفتين الصوتيتين .



شكل يوضح أهم أنواع الأصوات البشرية

مكرر وفاء اليه
أبحاث ١٩٧٠

ثانياً النظريات الحديثة لإنتاج الصوت البشرى

وهناك نظريتان حديثتان لإنتاج الصوت البشرى بالحنجرة، أحدهما تسمى النظرية «الكلاسيكية المطاطية العضلية» والأخرى تسمى النظرية «العصبية العضلية».

إن النظريات الحديثة الخاصة بإنتاج الصوت البشرى بواسطة «المولد الحنجرى» تصف لنا، وتوضح كيفية إنتاج الصوت فى «فتحة المزمار».

١ - النظرية الكلاسيكية المطاطية العضلية

Die Klassische musculo — elastische ● MYOELASTIC

«أصوات الآلات الموسيقية»، فإننا نجد أن إنتاج الصوت فى الحنجرة أمراً غير عابدى، ويمكن تعريف «المبدأ الرئيسى» الذى يقوم عليه بالنظرية «الديناميكية الهوائية أو الإيروديناميكية» الخاصة بتذبذب الشفتين الصوتيتين.

يقول «برنولى» صاحب نظرية الديناميكية الهوائية:

«عندما تكون الشفتان الصوتيتان مغلفتين تماماً، فإن الهواء تحت فتحة المزمار يكون مضغوطاً إلى حد أن ضغطه المتصاعد يفجر الإنغلاق المزمارى. وفى هذه اللحظة ينتشر تركيز الهواء من خلال تجويف الفم إلى الهواء الخارجى المحيط. وعقب تناقص ضغط الهواء الانفجارى هذا، تعود الشفتان الصوتيتان إلى الوضع المغلق من خلال مرونة عضلاتها. ويتزايد ضغط الهواء تحت فتحة المزمار مرة أخرى وتتكرر العملية. ومبدأ وظيفة التحكم الذاتى للشفتين الصوتيتين يشبه الجرس الكهربائى فى حدود أن إنفتاح وإنغلاق الشفتين الصوتيتين يحدث على فترات».

وقديماً سميت الشفتان المتذبذبتان (الشفتان

هذه النظرية توضح لنا أن «توليد أو إنتاج» الصوت البشرى «بواسطة المولد الحنجرى»، يحدث نتيجة للقيادة الذاتية للشفتين الصوتيتين، اللتين تقومان ذاتياً ببناء نظام ذبذباتها، والتحكم الذاتى فى هذه الذبذبات. ويقوم الجهاز العصبى المركزى بتحديد وتحريك «كمية معينة» من هواء الزفير «بضغط معين» على الشفتين الصوتيتين المغلفتين، مما يؤدى إلى تحريكها بعدة «أوضاع وحركات» مختلفة، وذلك تبعاً لمرونة نظام تكوينها المطاطى العضلى، ونظام تركيبها الفضىروفى.

إن الهواء تحت فتحة المزمار هو الذى يعمل فى «البداية والنهاية» على إنتاج كل الذبذبات، من خلال «ضغط الهواء المتصاعد» الذى يفجر الإنغلاق المزمارى، بمقتضى «فتح وقفل» الشفتين الصوتيتين. ومن خلال تغير «أوضاع» و«أشكال» الشفتين الصوتيتين، يمكن إنتاج الأصوات «العالية» و«العالية جداً للصوت البشرى، وذلك من خلال «التوترات المتغيرة» لعضلات الشفتين الصوتيتين.

وعند مقارنة إنتاج الصوت فى «الحنجرة» مع

إغلاق الزمار ، بل يتلاشى تدريجياً تاركاً فراغاً أعلى الزمار ، ويؤدي هذا إلى رد فعل عكسي بحيث يتلوى الفراغ . وبهذه الطريقة تحدث موجات الضغط السلبية .

وقد حاول « تسوندورف » عام (١٩٢٩) أن يدخل مفهوم « تأثير الشفط أو المص » أثناء تقارب الشفتين الصوتيتين بما يتماشى مع نظرية « برنولي » . وإذا نظرنا إلى هذا التفسير في ضوء المعرفة الحالية ، فإنه لا يبدو منطبقاً لأسباب عديدة . فاولاً وقبل كل شيء ، أن تأثير الشفط لا يلعب أى دور فعال في ضغوط الصوت العادى . وثانياً لا يوجد هناك أى عملية إنسياب هواء مستمر أثناء إصدار الصوت . بل يمثل إصدار الصوت الحنجري دفعات هوائية على فترات خلال عمل الزمار مثل « صمام جرس » يعمل على فترات .

ومن الملاحظ أن زمن إغلاق الزمار تكون مدته « طويلة نسبياً » أثناء توليد أو إنتاج دفعة الهواء . وفي « مدى الذبذبة المتوسطة » تكون فترة الدفع « ثابتة » لحد ما . وهذا يعنى ، أن الزمار يظل مغلقاً فترة أطول نسبياً في حالة الفترة الطويلة التى تستغرقها نغمة منخفضة ، عما يحدث في القصيرة التى تستغرقها نغمة مرتفعة .

وطبقاً لرأى « جوس » يمكن مقارنة « مولد الصوت هذا » بـمولد مستطيل يكون وقت إنفلاقته ٢. من الثانية بغض النظر عن ذبذبته . ويوضح « التحليل الرياضى » الذى قام به « فورير » أنه في مدى الذبذبة المتوسطة للمولد الزمارى ينتشر مدى الصوت على شريط عرضى ثابت ، وقد أكدت نتائج تجارب « ونكل » هذه الحقيقة .

الصوتيتان () في الحنجرة باسم الأحبال الصوتية . فقد كان يظن أن « تذبذب » الحبل الصوتى يمكن مقارنته بإنتاج النفحات في الآلات الموسيقية الوترية . لكن تلك الفكرة كانت خاطئة . فكان من المؤلفين في علم الفسيولوجى أن تُشبه الوظيفة الحنجرية بـزمار « إيوالد » ، وطبقاً للمفاهيم الحديثة لا تنطبق هذه التجربة في كل نواحيها .

وقد أوضحت التجارب الحديثة التى قام بها « ونكل » عام (١٩٥٣) ، أن « شفطى الفم » المغلقتان تماماً يمثلان « مولد الصوت الحقيقى » في حالة إصدار أصوات الآلة الموسيقية المسماة « الترمبيت » . فعندما يندفع تيار الهواء الفمى المضغوط من خلال شفطى الفم ، فإن الشفتين تنفتحان وتنغلقان في دفعات قصيرة مثلما تفعل الشفتان الصوتيتان بالحنجرة . وعندما تكون شفطتا الفم « متوترتين » ، فإنها يكونان « حوافاً حادة » . ويمكن ملاحظة هذه الحقائق من خلال استعمال « موقى ترمبيت » شفاف وضوء شترووبوسكوبى .

ومن خلال استخدام نموذج للشفتين الصوتيتين مصنوع من « المطاط الغشائى » ، فقد أوضحت التجارب ، وصور الشرائط ، والأفلام السينمائية التى قام بها « سقند سميت » عام (١٩٥٩) ، أن التحكم الذاتى في فتحة الزمار ، عند إنتاج درجات صوت مختلفة ، يتم بأقل جهد ممكن .

ويمكن تفسير تفاصيل الإنتاج الدورى للنبضات الهوائية التى تنتج عن فترات دورية ، وتنساب خلال فتحة الزمار تبعا لافتراح « جوس » عام (١٩٤٨) الذى يقول : « إن تيار الهواء لا يتوقف فجأة بعد

٢ - النظرية العصبية العضلية

Die neuro-chronaxische ● NEUROCHRONAXIC

وجود ضغط هوائى رئوى .

وقد بذلت محاولات لتأييد هذا « الافتراض » بواسطة تجارب على البشر والحيوانات . وعلى أية حال ، فإنه من المفترض ، أن تذبذب الشفافة الصوتية يتحكم فيه مجموعات من « الخلايا المخية » . وعكس الاعتقاد العام ، فإن « الدفقات العصبية » التى ترسل من خلال « العصب » ، لا تتحكم فى مستوى « درجة » الصوت ، من خلال توتر « الشفتين الصوتيتين » المرتبط به .

ولدعم هذه النظرية المخية الخاصة بذهبية الشفتين الصوتيتين الإيجابي ، لابد من عمل « سلسلة » من الافتراضات الجديدة ، التى ترتبط جزئياً بالتكوين العضلى للشفافة الصوتية ، وجزئياً بعملية تنشيطها العصبى .

فى « مقابل » النظرية الكلاسيكية المطاطية العضلية ، إقترح « هوسون » العالم الفرنسى عام (١٩٥٠) الافتراض المدهش ، وهو أن ذهبة أحد الشفتين الصوتيتين أو الشفتين الصوتيتين معاً ، هى عملية عصبية عضلية .

يقول « هوسون » :

« إن إنفتاح الشفتين الصوتيتين الذى يتم على فترات ، يتحكم فيه الإمكانات الحركية ذات الذهبة المتساوية ، التى يفترض أنها تصل إلى ألياف العضلة الصوتية من خلال العصب الخنجرى . وهكذا تحدث حركة العودة إلى الإنفلاق ، من خلال مرونة العضلة الصوتية . وفى هذه العملية العضلية العصبية ، يعمل ضغط الهواء تحت فتحة المزمار على إزدياد إتساع الفتحة . ويعنى هذا أن الميكانيكية المتقطعة فى الشفتين الصوتيتين ، يمكن أن تعمل دون

ثالثاً معنى الصوت البشرى

١ - معنى الصوت البشرى عند النطق

والتمييز بين أنواع أصوات الفونيمات المختلفة .

(ج) الحالة الفسيولوجية للعجرات الصوتية ، من حيث اشتراكها فى بناء وإنتاج الحزم الصوتية المختلفة (الفورمانت) لكل من الفونيمات اللغوية والتونيمات الموسيقية .

(د) عند النطق يستخدم الإنسان كل مساحة صوته .

عند النطق نستطيع أن نتعرف بوضوح على كل

من :

(أ) الحالة الفسيولوجية للشفافة الصوتية ، من حيث اشتراكها فى إنتاج الفون أو عدم اشتراكها .

(ب) الحالة الفسيولوجية لأعضاء النطق ، من حيث تحديد الأعضاء أو أجزائها التى تشترك فى بناء وإنتاج الفونيمات المختلفة ، ومن حيث التفريق

٢ - معنى الصوت البشرى عند الكلام

(أ) نستطيع أن نميز الصوت البشرى تبعاً للعمر والجنس ، حيث يختلف رنين صوت الطفل والمرأة والرجل .

(ب) نستطيع أن نحكم على شخصية المتكلم ، سواء كان رزيناً أو أهوجاً ، أبلهاً أو حكيماً ، ثثاراً أو كتوماً ، الخ .

(ج) نستطيع أن نحكم على بيئة المتكلم من خلال لهجته وألفاظه ، كما نستطيع أن نحدد جنسيته أو بلده .

(د) نستطيع أن نفرق بين ما يقال من المورفيمات أو الألفاظ وما يقصد من معنى ، وذلك عندما يتحدث الإنسان بطريقة أداء معينة (إختلاف اللحن والإنفعال) ، فمن الممكن أن يتغير المعنى ، كما يمكن أن ينقلب المعنى إلى عكسه ، بمعنى أى لا ما يريد أن يقوله ولكن ما يقصده من معنى .

(هـ) عند الكلام يستخدم الإنسان الثلث الأول فقط من مساحة أو محيط صوته .

عند الكلام نستطيع أن نتعرف بوضوح على كل من :

(أ) الحالة النفسية للشخص المتكلم ، سواء كان يعاني من الخوف والفرع والحزن والفضب ، أو كان سعيداً ومرحاً وفرحاً ، الخ .

(ب) الحال الفسيولوجية للشخص المتكلم ، سواء كان متعباً ومجهداً ، أو مستيقظاً من النوم مباشرة ، أو كان مرتاحاً ، متيقظاً ، الخ .

(ج) الحالة الصحية للشخص المتكلم ، سواء كان يعاني من اضطراب في النطق أو الصوت أو الكلام ، أو ضعف سمعي ، أو مريضاً يعاني من مرض عضوي ، الخ .

(د) نستطيع أن نفرق ونميز بين الأشخاص وبعضها ، ومثال لذلك عندما نستمع لبعض الأصوات من خلال التليفون ويمكننا التعرف على أصحابها .

(هـ) نستطيع أن نميز بين الصوت البشرى وباقي الكائنات الحية الأخرى ، حيث إن لكل كائن حي صوت له صفاته الذاتية .

٣ - معنى الصوت البشرى عند الغناء

وعند الغناء نستطيع التعرف بسهولة ووضوح على كل من :

(أ) الحالة الفسيولوجية للمغني ، حيث إنه لابد له من التحكم التام في جميع أعضاء وأجهزة الجسم التي تشترك بكل طاقتها في إصدار الصوت البشرى ، لكي يستطيع أن يتفادى بل ويتغلب على أي توتر عضوي أو وظيفي ينتج عنه نشاز .

الصوت البشرى هو أصدق وأدق وسيلة للفن التعبيري ، وعن طريق التدريب ، والتكتيك ، وميكانيكية النطق الصحيح للفونيمات المختلفة ، يمكننا الحصول على صوت بشرى مدرب قوى ، وحيوي ، وواضح ، ودافئ ، ومعبّر ، وجميل ، وعذب ، وقادر على التعبير على أدق الأفكار والمشاعر الإنسانية .

(هـ) نستطيع أن نتصرف على اسم المفعول - من خلال الإذاعة - وذلك من خلال الصفات الذاتية التي تظهر بوضوح في رنين صوته .

(و) يستطيع المفعول أن يستخدم الفونيمات المتحركة بجميع أنواعها والتونيمات الموسيقية المختلفة في إصدار درجة صوت واحدة مستمرة ولا تتغير ، كما يستطيع استخدام فونيمياً متحركاً واحداً في إصدار درجات أصوات متعددة . وتعتبر الفونيمات المتحركة هي حجر الأساس الذي يستطيع المفعول من « خلالها » إثبات وإظهار مدى قدرته ومهارته .

(ز) عند الغناء يستخدم الإنسان كل مساهمة أو محيط صوته إلى جانب الأصوات المستعارة .

(ب) الحالة النفسية للمفعول ، حيث أنه لا بد له من التحكم في إنفعالاته المختلفة ، لكي يستطيع إختيار اللون الصوتي المناسب « لإظهار » التوافق والتطابق بين المعنى الموسيقي والمعنى الأدبي ، ولكي يستطيع أن يوفر كل إحساساته ومشاعره في الأداء والتعبير الصادق عما تتضمنه « الأغنية » ، حيث يتوقف نجاحه على مدى قدرته على الأداء ، ونقل الإحساس ، ومدى تأثيره على المستمعين .

(جـ) نستطيع أن نفرق بسهولة بين أنواع طبقات أصوات الرجال ، وأنواع طبقات أصوات النساء .

(د) نستطيع أن نفرق بين الأصوات الطبيعية والأصوات المستعارة .

رابعاً - صوت الفون أو التصويت الحنجري

PHONATION

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

وَأَقْصِدْ فِي مَشْيِكَ وَأَغْضُضْ مِنْ صَوْتِكَ إِنَّ أَنْكَرَ الْأَصْوَاتِ لَصَوْتُ الْحَمِيرِ ﴿١٩﴾

صدق الله العظيم

سورة لقمان الآية ١٩

١ - تعريف صوت الفون

تاماً ، مما يؤدي إلى « اغلاق » فتحة المزمار اغلاقاً تاماً . فإذا إندفع تيار هواء الزفير خلال الشفتين الصوتيتين وهما في هذا « الوضع » ، فإنها « تهتز » إهتزازاً منتظماً ، ويحدثان صوتاً موسيقياً يختلف « درجته » ، كما يختلف « شدته » . وعلماء الأصوات البشرية

الفون هو الصوت البشري البدائي الأول أو الصوت الخام « الصادر » من المزمار ، « والناشئ » في فتحة المزمار ، نتيجة « لإهتزاز » أو تهذب « الشفة الصوتية وحركة الحنجرة ككل . فعندما « تنقبض » فتحة « المزمار » ، فإن الشفتين الصوتيتين « تنطبق أحدهما على الأخرى » إنطباعاً

يسمى هذه العملية بـ «صوت الفون» أو التصويت الحنجري» .

والفون هو المرحلة الزمنية الفسيولوجية الثانية اللازمة لإتمام عملية الكلام ، وليس « لأعضاء النطق » أو « الحركات الصوتية » أى دور فى « إنتاج » الفون .

وصوت الفون يشبه سمعياً إلى حد كبير صوت الحروف أو الماعز ، ولا يمكن سماعه بالأذن المجردة ، حيث يمكن « تسجيله فقط » بواسطة ميكروفون بلورى صغير جداً ، يتم إدخاله فى حجرة البلعوم ، بحيث يكون فوق فتحة المزمار مباشرة .

ينشأ صوت الفون فى فتحة المزمار بالشفافة الصوتية والحنجرة ، نتيجة لعمل كل من جهاز التنفس خاصة عند خروج « تيار هواء الزفير » ، والشفافة الصوتية « بحركاتها وأوضاعها » المختلفة ، وجهاز الحنجرة بحركاته المختلفة ، وذلك من خلال « الأوامر أو الإشارات » الصادرة إليهم من الجهاز العصبى .

ويمكن أن يتحول صوت الفون بواسطة عمل كل من أعضاء النطق والحركات الصوتية إلى « الحرف الصوتى اللغوى » (صوت الفونيم) الذى يستخدم عند نطق أصوات ألفاظ اللغات عند الكلام .

كما يمكن أن يتحول صوت الفون بواسطة عمل كل من أعضاء النطق والحركات الصوتية إلى « نغمة موسيقية بحتة » ليس لها أى معنى أو مدلول لغوى ولكنها تعبر عن نغمة موسيقية فقط (صوت التونيم) ، وتستخدم بوضوح عند الغناء .

يرتبط صوت الفون بأصوات الحزم الصوتية

المختلفة ارتباطاً وثيقاً ، حيث إن لكل فون حزمة صوتية محددة ، يحسب ترددها بعدد الذبذبات فى الثانية الواحدة . وتختلف الحزم الصوتية تبعاً لاختلاف التونيمات ، وتبعاً لاختلاف الفونيمات ، حيث يتوقف ذلك على عمل الحركات الصوتية المختلفة فسيولوجياً .

يتكون صوت أى فون من درجة أو نغمة واحدة ثابتة ومحددة . ويقدر أو يحسب « تردده » بعدد الذبذبات فى الثانية الواحدة . ويستطيع الإنسان من خلال مراحل « نغوه وتطوره » أن يصدر مجموعة كبيرة من « أصوات الفون » ، حيث يتراوح مدى أصوات « درجات الفون » التى يصدرها المزمار ابتداء من ٦٥ ذ/ث وحتى ١٤٠٠٠ ذ/ث .

يفقد الفون رنينه السليم المميز ويصبح غليظاً أجشاً ، أو رفيعاً شديداً الحدة . وذلك عند إصابة الشفافة الصوتية أو الحنجرة بمرض « عضوى » أو « وظيفى » ، أو عند حدوث التغيرات الفسيولوجية المختلفة « لمراحل نمو وتطور » الإنسان . كما أن صوت الفون لا ينشأ على الإطلاق عند إستئصال الحنجرة بما فيها من « الشفافة الصوتية » ، أو نتيجة لبعض الانفعالات النفسية والعصبية الشديدة وهو ما يعرف بحبسة الصوت أو الأفيزيا .

تختلف أصوات درجات الفون تبعاً لاختلاف طول ، وعرض ، وحركة ، وأوضاع الشفافة الصوتية . كما تختلف تبعاً لاختلاف العوامل المؤثرة على الفون ، ومراحل نموه وتطوره فسيولوجياً . وسوف نعرض تفصيلاً لذلك عند شرح الشفافة الصوتية . كما ستعرض لحركات الحنجرة وأثرها على إصدار الفون عند شرح جهاز الحنجرة .

٢ - درجة صوت الفون

TONHÖHE • PITCH

لكل درجة من درجات الأصوات الموسيقية الإصطلاحية الأساسية السبع رمز خاص أو اسم خاص يميزها عن غيرها ، وتختلف رموز أو أسماء هذه « الدرجات » تبعاً لاختلاف « اللغات » . وترتب هذه الدرجات صعوداً نحو « الحدة » ، أو هبوطاً نحو « الفلظ » تبعاً لنظام صوتي خاص ، وهو النظام الصوتي الخاص ببناء السلم الموسيقي العالمي الكبير ، أي السلم الموسيقي السباعي النغم الغربي الذي اخترعه الفيلسوف الإغريقي « فيثاغورث » واضع أسس علم السمع الموسيقي .

وسوف نتعرض لرموز أو أسماء هذه « الدرجات » الموسيقية الإصطلاحية الأساسية السبع في بعض اللغات ، وهي مرتبة ترتيباً تصاعدياً ، « ونقرأ » من اليسار إلى اليمين ، وهي كما يلي :

سى لاصول فا مى رى دو
do re mi fa sol la ti
ut re mi fa sol la ti
C D E F G A b
C D E F G A B

الغليظ تردده أقل من الصوت الحاد .

وعند وضع الأرقام (١) أو (٢) أو (٣) أعلى أسماء أو رموز أى « درجة » من الدرجات الموسيقية

الأساسية السبع ، فمعنى ذلك مضاعفة تردد هذه الدرجة وهو ما يسمى بـ « الجواب » . وعند وضع هذه الأرقام أسفل أسماء أو رموز هذه الدرجات ، فمعنى

درجة الصوت هي الصفة المميزة للصوت من حيث الحدة والفلظ . وهي المقياس الموسيقي الذي وضعه « علماء الأصوات » لشرح ، وقياس ، وضبط ، ووصف ، وتصنيف جميع درجات الأصوات الموسيقية الصادرة من الإنسان ، أو الآلات الموسيقية المختلفة ، الخ . والوحدة المستخدمة « لقياس درجة الصوت » تسمى التردد أو عدد الذبذبات في الثانية ويرمز لها بالرموز (ذ / ث) .

تتكون جميع « درجات الأصوات الموسيقية الأساسية » من سبع درجات موسيقية إصطلاحية أساسية ، حيث يتكون منها جميع درجات الأصوات الموسيقية الإصطلاحية التي يمكن للأذن البشرية سماعها ، وذلك طبقاً للقوانين والقواعد الصوتية العالمية .

- ١ - الأسماء أو الرموز العربية
- ٢ - الأسماء أو الرموز الإيطالية
- ٣ - الأسماء أو الرموز الفرنسية
- ٤ - الأسماء أو الرموز الألمانية
- ٥ - الأسماء أو الرموز الإنجليزية والأميركية

ولكل درجة من هذه الدرجات « تردد » خاص بها ، و « رنين » يميز يميزها عن غيرها ، حيث تتوقف درجة كل صوت على « عدد الذبذبات في الثانية » وهو ما يسمى في الإصطلاح الصوتي بـ « التردد » . وكلما « زادت » الذبذبات في الثانية ازداد الصوت « حدة » ، وبذلك تختلف درجته . وكلما « نقصت » عدد الذبذبات في الثانية ازداد الصوت « غلظة » ، أى أن الصوت

ذلك مناصفة تردد هذه الدرجة وهو ما يسمى بـ «القرار».

وعلى سبيل المثال، فإن تردد الدرجة الأساسية دو = ٢٥٦ ذ/ث، و«جواب» الدرجة «دو» هو درجة دوا = ٥١٢ ذ/ث، و«جواب» الدرجة «دوا» هو درجة «دو ٢» = ١٠٢٤ ذ/ث، وهكذا. أما قرار الدرجة «دو» فهو درجة دو = ١٢٨ ذ/ث، وقرار الدرجة «دو ٢» هو درجة دو ٢ = ٢٥٦ ذ/ث، وهكذا.

أما درجات أصوات الفون الموسيقية الصادرة من الإنسان، فتتكون من «ترددات» الأصوات الموسيقية الأساسية «السبع» بالإضافة إلى بعض «جوابات» و«قرارات» هذه الدرجات. فعند مولد الإنسان، فإن صرخته الأولى أو درجة صوت الفون

الأول التي يصدرها أي مولود — سواء كان ذكراً أو أنثى — تتكون من الدرجة الموسيقية الأساسية التي تسمى «لا» وترددها ٤٣٥ ذ/ث، وتظل هذه الدرجة الموسيقية ملازمة للرضيع خلال عظامه الأول. ثم يستطيع الرضيع خلال عامه الثاني، إصدار ثلاث درجات موسيقية جديدة. وهكذا تنمو، وتتعدد، وتطور درجات أصوات الفون التي يستطيع الإنسان إصدارها تبعاً لنمو وتطور الإنسان.

وعندما يتكلم الإنسان، فإن «درجة» صوته تختلف عند معظم «المقاطع»، ولكن من النادر أن يكون «تغير» درجة الصوت في «أثناء الكلام» فجائياً، بخلاف الغناء.

وسوف نعرض تفصيلاً لمراحل نمو وتطور درجات الفون فسيولوجياً، وصوتياً، والعوامل المؤثرة عليها عند شرح الشفاة الصوتية والحنجرة.

٣ - الدرجات الموسيقية وأثرها النفسي

والإسترخاء، والخشوع، والرضا، والسلام، الخ.

(د) درجة «فا»:

تعبير وتوحي عن الحظر، والقلق، والفرح، والعزلة، والتشاؤم، والتوتر، والإكتئاب، الخ.

(هـ) درجة «صول»:

تعبير وتوحي عن السعادة، والإستقرار، والفرح، والمرح، والبهجة، والسرور، الخ.

(و) درجة «لا»:

تعبير وتوحي عن النداء، والصراخ، والبكاء، والويل، والحزن، والغضب، الخ.

(ز) درجة «سى»:

تعبير وتوحي عن الترقب، والإنتظار، والتردد، والدعاء، والتمهل، والحيرة، الخ.

من الحقائق العلمية أن لكل درجة من الدرجات الموسيقية الإصطلاحية الأساسية السبع (درجات السلم الموسيقى العالمى الكبير) إلى جانب ترددات قرارات وجوابات هذه الدرجات، آثار نفسية متعددة، حيث تحتوى كل درجة على تأثيرات وإنطباعات، وإيماءات نفسية مختلفة، وهى كما يلي:

(أ) درجة «دو»:

تعبير وتوحي عن القوة، والصلابة، والشجاعة، والإنتصار، والثقة، والبطولة، والأمل، الخ.

(ب) درجة «رى»:

تعبير وتوحي عن الرجاء، والإستعطاف، والخوف، واليأس، والضعف، والفشل، الخ.

(جـ) درجة «مى»:

تعبير وتوحي عن الهدوء، والسكينة، والعطمانية،

٤ - شدة صوت الفون

LAUTHEIT ● INTENSITY

يستمع إلى أحد «المفنين» يغني لحناً ذا درجات موسيقية خاصة ، فإذا أدار «المستمع» زراً خاصاً بالراديو «إرتفع الصوت» أو «إنخفض» أى تغيرت «شدة الصوت» دون أن يؤثر هذا في «درجات الصوت» للحن ، فهى هى لم يصبها أى تغير .

أما شدة صوت الفون فتتوقف إلى حد كبير على سعة الرنين ونسبة ضغط الهواء المتدفع منها . كما تتوقف أيضاً على تلك الفراغات أو الحجرات المضخمة للصوت التى يمر خلالها الهواء بعد الحنجرة . ففراغ البلعوم وفراغ الفم وفراغ الأنف تستخدم كلها في تضخيم الصوت ومنحة صفته الخاصة به التى «تميزه» من غيره من «الأصوات» . فهى بمثابة تلك «الصناديق المجوفة المرنانة» التى تشد عليها أوتار «الآلات الموسيقية» . لأن الأصوات الصادرة من الشفتين الصوتيتين والحنجرة ضعيفة ، ولكنها تقوى بمرورها في تلك الفراغات الرنانة .

إن اختلاف حجم هذه الفراغات بين الناس يجعل «أصواتهم» المختلفة متميزة ، بالرغم من أن تلك الفراغات لا تكاد تؤثر في «درجات» أصواتهم ، فقد تكون «متحدة الدرجات» ، أى أن عدد الذبذبات الصادرة من الشفتين الصوتيتين والحنجرة واحدة ،

ولكن مرور تلك «الذبذبات» خلال «فراغات الرنين» يكسبها لونا خاصاً بها ، مما يساعدنا على تمييز أصوات الأصدقاء من غيرها .

شدة الصوت هى الصفة المميزة للصوت من حيث إرتفاعه أو إنخفاضه ، أى من حيث القوة أو الضعف في نسبة «وضوح الصوت» في السمع .

وشدة الصوت هى المقياس الذى وضعه «علماء الأصوات» لقياس مدى إرتفاع أو إنخفاض الأصوات الموسيقية ، ومدى وضوحها وتأثيرها في السمع . والوحدة المستخدمة لقياس شدة الصوت تسمى «الديسبيل» ويرمز لها بالرموز (د . ب) .

تتوقف شدة الصوت أو إرتفاعه على بعد الأذن من مصدر الصوت ، فعلى قدر قرب «الأذن» من ذلك «المصدر» يكون «وضوح الصوت وشدة» . كما تتوقف شدة الصوت على سعة الإهتزازة ، وهى «المسافة المحصورة بين الوضع الأصلي للجسم المهتز وهو في حالة السكون وأقصى نقطة يصل إليها الجسم في هذه الإهتزازة» . فعلى قدر «إتساع» هذه «المسافة» يكون «علو الصوت ووضوحه» .

ويساعد على شدة الصوت أو علوه إتصال مصدره بأجسام رنانة ، ولهذا شدت «الأوتار الموسيقية» على ألواح أو صناديق «مجوفة رنانة» ليقوى الصوت وينضج .

وصاحب الأذن الموسيقية يستطيع بسهولة التفرقة بين شدة الصوت ودرجته . ويمكن للإنسان أن يلاحظ هذه التفرقة حين يكون أمام جهاز الراديو مثلاً

خامساً صوت التونيم

TONEME

وعندما يدور تسجيل فوتوغرافي أو شريط تسجيل للغة نغمية بنصف سرعتة ، فسوف يشوه الفونيمات بالنسبة لأي لغة من اللغات ، لكن التونيمات تحتفظ بدرجات ذبذبتها الدقيقة ، حتى وإن «إنخفضت» بمقدار أو كثاف ، أي بمقدار ثمانى درجات موسيقية .

وبذلك فإن درجات التذبذب النسبية للتونيمات يمكن «تفسير وضعها» بنفس سهولة الألسان فى أى أغنية . ولو لم يكن الأمر كذلك لتكلم الرجال والنساء والكهار والصغار ، بلهجات نغمية مختلفة تماماً لنفس اللغة النغمية .

تصدر التونيمات المختلفة فسيولوجياً ، نتيجة لاشتراك مجموعة من أجهزة وأعضاء الجسم البشرى . عن طريق فسيولوجى واحد ، بالنسبة لجميع الأجسام البشرية ، حيث تتحول أصوات الفون بواسطة عمل كل من أعضاء النطق والحجرات الصوتية إلى أصوات التونيمات .

يمكن «التفريق والتمييز» بسهولة بين أصوات «التونيمات» من خلال التصويت الحنجرى ، وبين أصوات «الفونيمات» اللغوية من خلال النطق ، حيث يستطيع الأطفال «الصم» إصدار أصوات التونيمات بسهولة ، بالرغم من عدم قدرتهم على نطق أصوات الفونيمات .

هو النغمة الموسيقية البشرية البحتة أو التنغيم الصوق البشرى الذى لا يحمل أى معنى أو دلالة لغوية ، وتعرف النغمات الموسيقية البشرية أو التنغيمات الصوتية البشرية باسم «التونيمات» .

ويستخدم التونيم عند «إصدار» الأنواع المختلفة من «الأصوات البشرية الموسيقية» ، مثل الفلمنكو ، والمهنج ، والترمولو ، الخ . أى يستخدم عند الغناء والتصويت الحنجرى .

يتكون التونيم من «عدد» من الذبذبات النسبية ، حيث يتحكم فى إصداره المزمار ، نتيجة لإهتزاز وتذبذب الشفافة الصوتية وحركة الحنجرة ككل . ولا يمكن مطلقاً الربط بين الدرجات المطلقة المحددة لأصوات الفونيمات اللغوية «ذات الدلالة» ، بأى درجات نسبية لأصوات التونيمات التى «لا تحمل أى دلالة لغوية» . والسبب فى ذلك أن الأصوات البشرية متنوعة تنوعاً هائلاً فى صفاتها السمعية ، وفى مداها ، ونغمتها ، ونوعها ، ودرجة حدتها عند الكلام . وقد تعلم كل المتكلمين الطبيعيين «اللفة معينة» أن ينطقوا فونيمات هذه اللفة من خلال إنتاج الحزم الصوتية التقليدية أو شرائح المكونات التقليدية للذبذبة المحددة داخل مدى صغير للانحرافات المقبولة .

سادساً - الفورمانت

FORMANT

أصوات «التونيمات»، حيث تختلف «النغمات الموسيقية البحتة» الناشئة من خلال عمل كل من الشفافة الصوتية، وحركة الحنجرة، وأعضاء النطق، والحجرات الصوتية.

لكل فونيم من أنواع الفونيمات المتحركة فورمانت أساسي، وآخر إضافي. فالقونيمات المتحركة المفخمة (الفاقمة) تتكون من الفورمانت الأساسي الخاص بإنتاج أصوات الفونيمات الغليظة التي تستخدم عند الكلام، أما الفونيمات المتحركة المرققة (الفاتحة) فتتكون من الفورمانت الإضافي الخاص بإنتاج أصوات الفونيمات الحادة التي تستخدم عند الغناء. وعلى سبيل المثال، فإن فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم في اللغة العربية يتكون من الفورمانت الأساسي الذي يمتد على مدى ذبذبة تتراوح ما بين ٢٠٠ ذ/ث إلى ١٤٠٠ ذ/ث. في حين أن فونيم الياء المتحرك الطويل المرقق في اللغة العربية يتكون من الفورمانت الإضافي الذي يمتد على مدى ذبذبة تتراوح ما بين ٢٠٠ ذ/ث إلى ٢٤٠٠ ذ/ث. وبذلك يمكن التعرف سمعياً على الفونيمات المتحركة المختلفة عند نطقها بدرجات صوت مختلفة عند «الكلام» أو «الغناء». وتصبح الفونيمات المتحركة غير واضحة فقط في أعلى النغمات الحادة لطبقة أصوات النساء «السوبرانو»، وطبقة أصوات الرجال «التيور».

أما بالنسبة للفونيمات الساكنة فتتكون من «عدة مجموعات» من النغمات العالية المتقاربة طبقاً لميزاتها الصوتية الإضافية، حيث يحدد الفورمانت طبيعة صوت الفونيم. ويتكون فورمانت الفونيمات الساكنة المجهورة على مدى ذبذبة تتراوح ما بين

هو جزئيات نغمة الصوت العالية أو شريحة تكون النغمة العالية التي «تتكون» في الحجرات الصوتية، والتي «تشأ» تنبج لعمل الحجرات الصوتية التي تقوى وتكبر الدرجات الصوتية الأساسية «الصادرة» من الشفافة الصوتية بالحنجرة (درجات الفون الأساسية المختلفة). ويعرف الفورمانت باسم «شرائح التكوين» أو «الحزم الصوتية».

ينشأ الفورمانت في مناطق مختلفة في الحجرات الصوتية، فعندما تتغير درجات الصوت الأساسية (الفون) التي تستخدم عند «إنتاج» الفونيم أو التونيم، فإن التأثير السمعى يتغير، كما يحدث «تغير» للفورمانت.

لكل فورمانت مدى من الذبذبات النسبية مكون من ترددين مختلفين، حيث يتكون مدى صوت الفورمانت من «عدد» من الذبذبات النسبية غير المستقرة التي تختلف في «شكلها» و«تركيبها» تبعاً لدرجة الصوت الأساسية، وتبعاً لصوت الفونيم، وتبعاً لصوت التونيم، حيث إن لكل نوع منها «فورمانت محدد» خاص به. ويعنى آخر يختلف مدى صوت الفورمانت تبعاً لاختلاف «درجة الصوت الأساسية» الناشئة من خلال عمل الشفافة الصوتية بالحنجرة وهي ما تعرف باسم «الفون». ويختلف مدى صوت الفورمانت تبعاً لاختلاف أصوات «الفونيمات» المختلفة، حيث يختلف فورمانت «الفونيم المتحرك» عن فورمانت «الفونيم الساكن المجهور»، ويختلف فورمانت «الفونيم الساكن المجهور» عن فورمانت «الفونيم الساكن المهموس». كما يختلف مدى صوت الفورمانت تبعاً لاختلاف

الساكنة المختلفة ، نظراً لأن لكل نوع من أنواع
الفونيمات الساكنة «فورمانت» محدد ومميز . كما
يمكننا التعرف سمعياً على أصوات جميع الفونيمات
المختلفة التي تستخدم عند النطق ، والكلام ،
والترنيل ، والتشيل ، والغناء .

١٠٠٠ ذ/ث إلى ٤٠٠٠ ذ/ث ، كما يتكون فورمانت
الفونيمات الساكنة المهموسة على مدى ذبذبة
«أعلى» ، حيث يتراوح ما بين ٢٠٠٠ ذ/ث إلى ٨٠٠٠
ذ/ث . وبذلك يمكن التعرف سمعياً على الفونيمات

الفصل الخامس

أصوات النطق

أولاً : تعريف أصوات النطق .

ثانياً : صوت الفونيم أو الصوت النطقى .

ثالثاً : تعدد نظريات الفونيم :

١ - اختلاف الفونيمات الثنائية أو أزواج الأصوات المتناظرة في اللغات عدداً ونوعاً .

٢ - التنعيم وتفريقه وحده بين المعانى .

٣ - كمية الصوت وتفريقها وحدها بين المعانى .

٤ - النغمة وكمية الصوت وتفريقهما بين المعانى .

٥ - اختلاف تعريف الفونيم عند اليونان والهنود .

رابعاً : الفونيمات المتحركة والساكنة :

١ - الفونيمات المتحركة .

٢ - الفونيمات الساكنة .

خامساً : الفونيمات المجهورة والمهموسة :

١ - الفونيمات المجهورة .

٢ - الفونيمات المهموسة .

سادساً : الفونيمات المرققة والمفخمة :

- ١ - الفونيم المرقق .
- ٢ - الفونيم المفخم .

سابعاً : طول الفونيم .

ثامناً : الصوت الكلامي أو الفونيم المنطوق المسموع :

- ١ - تعريف الصوت الكلامي .
- ٢ - السلسلة الكلامية .
- ٣ - النظام الصوتي في السلسلة الكلامية .
- ٤ - الوضوح السمعي في السلسلة الكلامية .
- ٥ - الأصوات الكلامية الساكنة في القرآن الكريم .
- ٦ - المقطع الصوتي .

أصوات النطق

ARTIKULATION ● ARTICULATION

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

الرَّحْمَنُ ﴿١﴾ عَلَّمَ الْقُرْآنَ ﴿٢﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ ﴿٣﴾ عَلَّمَهُ
الْبَيَانَ ﴿٤﴾

صدق الله العظيم

سورة الرحمن من ١ : ٤

أولاً : تعريف أصوات النطق

وظائف الجسم البشري الاعتيادية ، من خلال كل من الحركات المتدرجة بشكل دقيق جداً والحركات التلقائية «لأعضاء النطق» ، ومن خلال عمل «الحجرات الصوتية» المختلفة . حيث يصدر النطق نتيجة «لعمل وتعاون» مجموعة من أعضاء الجسم البشري ، عن طريق فسيولوجي واحد بالنسبة لجميع اللغات . ويختلف نطق أصوات اللغات من لغة إلى أخرى ، تبعاً للاختلاف الفسيولوجي لأعضاء النطق والحجرات الصوتية فقط التي تختص «بنطق» كل لغة على حدة .

تتوقف خصائص بناء ونطق أى لغة من اللغات على عدة «عوامل أساسية» ، وهى مناطق النطق ، وميكانيكية النطق ، والتصويت المنجري ، ونظام الأصوات ، ومخارج الفونيمات المختلفة .

والنطق عادة مكتسبة ، ووظيفة مكتسبة ، وليس لعامل الوراثة أى دور فى إكتساب الإنسان لعادة النطق . ويكتسب الإنسان عادة النطق من خلال كل

سبحان من خص الإنسان بالنطق المبين ، فسما به فوق جميع المخلوقات . فالنطق هو أول خواص الإنسان الفذة وأعظمها وضوحاً ، وهو أحد القدرات الهامة التي يتميز بها الإنسان ، والتي جعلته سيداً للكائنات الحية جميعها ، أو سيد المخلوقات كما تقول «الأديان» . وقد عبر عن هذا «رومانيس» بكلمته المأثورة : «لو لم يوهب الإنسان مقدرة النطق والإفصاح عما يخالج نفسه لكان من المحتمل ألا ينهض فوق أحط أنواع القرود» .

والنطق هو المرحلة الزمنية الفسيولوجية الأساسية الثالثة اللازمة لإتمام عملية الكلام ، حيث يتم فى هذه المرحلة بناء وتكوين وإنتاج الفونيمات (الحروف الصوتية النطقية الأولية اللغوية) المختلفة ، التي تكوّن الأصوات الكلامية ، التي تستخدم عند نطق أصوات الكلمات اللغوية (المورفيمات) لأى لغة من اللغات .

والنطق عملية توصيلية ، ينتمى «إنتاجها» إلى

الحركة ومراكز الحس بالمخ ، تؤدي دوراً كبيراً في نمو وتطور النطق لدى الإنسان .

يتكون النطق من مجموعة من الحروف أو الرموز الصوتية النطقية الأولية اللغوية وهي ما تسمى بالفونيمات اللغوية ، التي يستخدمها الإنسان عند إصدار لغة الكلام . وتختلف هذه «الفونيمات اللغوية» من لغة إلى أخرى تبعاً لاختلاف اللغات ، حيث إن لكل لغة من اللغات فونيماتها اللغوية الخاصة بها ، والتي تميزها عن غيرها من اللغات .

من «حواس» السمع والبصر واللمس ، إلى جانب «القدرات العقلية» المختلفة ، مثل الإدراك ، والذاكرة ، والتفكير ، والذكاء ، والتعليم ، والتحصيل اللغوي . كما يكتسب الإنسان عادة النطق عن طريق التقليد من خلال «المحيطين به» ، مثل الأسرة ، والمدرسة ، والبيئة المحيطة به .

والنطق وظيفة مكتسبة لها «مظهران» أساسيان ، أساس حركي ، وأساس حسي ، وأن «عملية التوافق بين المظهرين» أي عملية التوافق الوظيفي بين مراكز

ثانياً : صوت الفونيم أو الصوت النطقى

SPRACHLAUT ● PHONEME

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

أَلَمْ نَجْعَلْ لَهُ عَيْنَيْنِ ﴿٨﴾ وَلِسَانًا وَشَفَتَيْنِ ﴿٩﴾ وَهَدَيْنَاهُ النَّجْدَيْنِ ﴿١٠﴾

صدق الله العظيم

سورة البلد الآيات ٨ ، ٩ ، ١٠

والهجرات الصوتية فقط ، التي تختص بنطق كل لغة على حدة .

وتعرف الحروف أو الرموز الصوتية النطقية اللغوية البدائية التي يتكون منها «الأصوات الكلامية» لأي لغة من اللغات باسم «الفونيمات» .

يصدر رنين الفونيمات المختلفة «بطريقتين» أساسيتين ، فالطريقة الأولى هي الخاصة ببناء وتكوين وإنتاج الفونيمات «المهموسة» الساكنة . وتصدر هذه الفونيمات نتيجة لعمل كل من مركز الكلام ومركز التنفس بالجهاز العصبي ، ونتيجة لعمل جهاز التنفس

الفونيم هو الحرف الصوتي النطقى اللغوي البدائي الأول أو هو الرمز الصوتي النطقى اللغوي الحام «الناشئ» في أحد الهجرات الصوتية المختلفة ، نتيجة «للحركات المتدرجة» بشكل دقيق جداً و «الحركات الثنائية» لأعضاء النطق ، ونتيجة «لاشتراك» الهجرات الصوتية المختلفة . حيث إن أعضاء النطق والهجرات الصوتية هما أداة النطق الأساسية ، و «الأساس الأول» في بناء وتكوين وإنتاج الفونيمات المختلفة لأي لغة من اللغات . ولذلك يختلف وصف وتصنيف الفونيمات من لغة إلى أخرى تبعاً للاختلاف الفسيولوجي لأعضاء النطق

صفاته الذاتية ، من حيث طريقة الإنتاج ، والشكل ، والتكوين ، والصفات ، والخصائص ، والرنين الخاص به ، والزمن المحدد له ، ونطق خاص مستقل به ، وأعضاء نطق وحجرات صوتية محددة مسنولة عن إصداره .

تتكون أى لغة من اللغات من عدد محدد من الفونيمات ، حيث يتم «بناؤها وتكوينها» في مناطق مختلفة ومرتبة بنظام خاص ، تبدأ من الشفافة بالفم ، وتنتهى بالشفافة الصوتية بالحنجرة . ويختلف عدد الفونيمات من لغة إلى أخرى . كما يختلف أسماء وتقسيم أعضاء النطق والحجرات الصوتية فسيولوجياً تبعاً لاختلاف اللغات .

يختلف كل من نطق ، ورنين ، وموسيقية ، ومعنى الكلمة الصوتية المنطوقة المسموعة تبعاً لاختلاف تركيب وتفاعل الفونيمات مع بعضهما ، حيث تكتسب الفونيمات رنينها المألوف عند «تحوّلها» إلى رنين الأصوات الكلامية وهى «الأصوات التوصيلية الفونيمية الأولية المنطوقة المسموعة» التى يتكون منها «نطق ، ورنين ، وموسيقية ، ومعنى» «الكلمة الصوتية» التى نعرف باسم المورفيم .

ويجب مراعاة أنه ليس للفونيم معنى أو حياة مستقلة بمفرده في معظم اللغات ، ولكنه «العنصر الأول» الذى يدخل في «تركيب» الوحدة الصوتية اللغوية الحية المستقلة أو الوحدة الصرفية التى تسمى الكلمة الصوتية أو المورفيم أو اللفظ . حيث يتم «نطق أصوات لغات الكلام» على شكل سلسلة من الفونيمات المنطوقة المسموعة . «شريطة» أن يكون لها معنى ، ويمكن «تقطيعها لغوياً» إلى المقطع ، والكلمة ، والجملة ، والفقرة . كما يمكن «تجزئتها وتحليلها» لغوياً ، ونطقياً ، وصوتياً ، وسمعيًا ، وفسولوجيًا .

عند إنتاج تيار هواء الزفير ، ونتيجة للحركات المتدرجة والتلقائية لأعضاء النطق أو أجزائها ، ونتيجة لاشتراك الحجرات الصوتية .

أما الطريقة الثانية فهى الخاصة ببناء وتكوين وإنتاج الفونيمات «المجهورة» المتحركة والساكنة . وتصدر هذه الفونيمات نتيجة لعمل كل من مركز الكلام ومركز التنفس بالجهاز العصبى ، ونتيجة لعمل جهاز التنفس عند إنتاج تيار هواء الزفير ، ونتيجة لعمل الشفافة الصوتية والحنجرة عند إنتاج الدرجات المختلفة لنغمات أصوات الفون ، ونتيجة للحركات المتدرجة والتلقائية لأعضاء النطق أو أجزائها ، ونتيجة لاشتراك الحجرات الصوتية . كما تشترك الشفافة الصوتية بصفتها عضواً من أعضاء النطق في بناء وتكوين وإنتاج أحد الفونيمات العربية .

صوت الفونيم المهموس الساكن يشبه سمعياً إلى حد كبير صوت الانفجار الناتج عن «هواء مضغوط» ، أو يشبه صوت الصغير ، أو الفحيح ، أو الضجيج الناتج عن «إحتكاك جسمين» ، الخ . وصوت الفونيم المجهور الساكن يشبه سمعياً إلى حد كبير صوت النغمة الموسيقية المفردة الصادرة من «آلة موسيقية» . أما صوت الفونيم المتحرك فيشبه إلى حد كبير الصوت الموسيقى المستمر الصادر من «الآلات الموسيقية» .

يتكون الفونيم على هيئة حزمة صوتية ، مكونة من «عدد محدد» من الذبذبات فى الثانية ، ويختلف الحزمة الصوتية فى شكلها وتركيبها تبعاً لاختلاف الفونيمات ، حيث إن لكل فونيم حزمة صوتية خاصة به ، ومميزة له .

لكل فونيم من الفونيمات فى أى لغة من اللغات

ثالثاً : تعدد نظريات الفونيم

من أصوات اللغة «صفاته الذاتية» من حيث طريقة البناء ، والتكوين ، والإنتاج ، والشكل ، والخصائص ، والرنين الخاص به ، والزمن المحدد له ، ونطق خاص مستقل به ، وأعضاء نطق وحجرات صوتية محددة مسئولة عن إصداره . وبمعنى آخر فإن كل صوت مسموع في لغة من اللغات هو فونيمياً واحداً من فونيمات هذه اللغة . وهذا الفونيم «متطابق» من حيث «الوظيفة اللغوية» التي يؤديها ، وهذا «التطابق» هو الذي يجعل «الأصوات» الكثيرة المستعملة في لغة من اللغات «محدودة العدد» ، وهو الذي يمكننا من تجريد وتحليل «السلسلة الفونيمية المنطوقة المسموعة» ، كما أنه يمكننا من تحليل «السلسلة الكلامية» إلى «وحدات» متميزة من حيث «الدلالة اللغوية» .

إن هذا الاختلاف في «التصور الخاص بتحديد الفونيم» هو من الأمور الخاصة بتحديد ووصف وتصنيف «أصوات اللغات» المختلفة ، والتمييز بينها . ولكن هذا «التمييز» بين «الأصوات الفونولوجية» وبين «التحليل الوظيفي للأصوات والكلمات» ، أمر قد «إتفق عليه» العلماء مع بعض التحفظات . وسوف نتعرض لبعض الآراء الهامة الخاصة ببعض اللغات .

تعددت آراء العلماء في «تحديد» الفونيم تحديداً لا يقبل الطعن من وجه من الوجوه ، وهذا هو الشأن دائماً عند التعرض في تحديد «المصطلحات» الصوتية اللغوية الخاصة بكل لغة على حدة . وسوف نتعرض لأهم «النظريات والآراء» الخاصة بتحديد الفونيم .

النظرية الأولى تحدد الفونيم على أنه عائلة من الأصوات في لغة من اللغات ، وهذه الأصوات مترابطة في طبيعتها . ومن صفتها أنه لا يقع صوت منها على الإطلاق في نفس السياق الصوتي في كلمة من الكلمات موضع صوت آخر من نفس العائلة . ومعنى ذلك أن لكل منها صوت «متميز» من حيث «التكوين» ومن حيث «الأثر السمعي» ، ولكن هذه الأصوات مع ذلك ، لا يحدث بينها «تبادل» يغير «المعنى» . وتتكون العائلة الصوتية الواحدة من صوت أساسي إلى جوار أصوات متصلة به ، ويطلق لفظ الفونيم على مثل هذه العائلة ، وتسمى هذه الاصوات المتصلة به أفراداً لنفس الفونيم ، أي أفراد فونيم واحد من هذه العائلة . وبمعنى آخر ليس كل صوت مسموع في لغة من اللغات فونيمياً من فونيمات هذه اللغة .

أما النظرية الثانية فتحدد الفونيم على أنه صوت واحد في لغة من اللغات . ومعنى ذلك أن «لكل صوت»

١ - اختلاف الفونيمات الثنائية أو أزواج الأصوات

المتناظرة في اللغات عدداً ونوعاً

في «المعنى» بين «الكلمتين» ، إلا من خلال هذا التمييز الذي يقوم على أساس التناظر بين السين والزين فقط . وهذا التناظر نفسه موجود في اللغات الألمانية والفرنسية .

لكن في اللغة الأسبانية ، بالرغم من أنها تعرف

تختلف الفونيمات الثنائية التي يحدث بينها تناظر أو تقابل في عددها ونوعها تبعاً لاختلاف اللغات .

وعلى سبيل المثال ، فإن فونيم السين ومجهوده فونيم الزين «فونيمين» بينها تناظر في اللغة العربية . فنحن نقول «سار» و «زار» ولا نستطيع أن نميز الفرق

تعرف « الفرق » من الناحية « الصوتية » الخالصة بين السين والزين ، كما تعرفه اللغات العربية والألمانية والفرنسية مثلاً ، ولكنها لا تستعمل هذا « الفرق » من الناحية « الفونولوجية » . ونظراً لأنها « لا تعرف » التناظر بين السين ، والزين ، فإنها لا تستعمل هذا « الفرق » في نظامها الصوتي .

فونيم السين وفونيم الزين ، إلا أنها لا تعرف هذا « التناظر » الذي يتخذ « للتفريق بين المعاني » . وذلك لأن السين والزين في الأسبانية « فردان » من فونيم واحد وليس « فونيمين » . فمثلاً فونيم السين ينطق مجهوراً أى « زيناً » بطريقة « آلية » إذا وقع « قبل » فونيم ساكن مجهور ، وفونيم السين نفسه ينطق مهموساً أى « سيناً » في سائر الحالات . وهكذا ، فاللغة الأسبانية

٢ - التنغيم وتفريقه وحده بين المعاني .

ومن اللغات من يستخدم « الكلمة الواحدة » للدلالة على « عدة » معاني مختلفة ، ويتوقف كل « معنى » من هذه المعاني على التنغيم فقط عند النطق بالكلمة . وهذا كثير في اللغة الصينية وفي بعض لغات وسط أفريقيا .

من اللغات ما يحول « معنى » الجملة من « الدلالة » على التقرير إلى « الدلالة » على الاستفهام بتغيير « التنغيم فقط » ، مثل اللغة العربية .

٣ - كمية الصوت وتفريقها وحدها بين المعاني .

المتحركة استعمالاً وظيفياً ، فالفونيم « الواحد » يأتي قصيراً ، وطويلاً ، وبالغ الطول . ويختلف معنى الكلمة تبعاً لطول الفونيم المتحرك .

في بعض اللغات تتخذ مدة استمرار الصوت أى « كميته » ، وسيلة « مميزة » بين المعاني . فاللغة الإستونية مثلاً تستعمل « ثلاث » درجات من « طول » الفونيمات

٤ - النغمة وكمية الصوت وتفريقهما بين المعاني .

وأكثر علماء أميركا يدخلون هاتين « الوسيلتين » مع الفونيمات ، فيسمون الوسيلة « الأولى » فونيم نغمة أو فونيم نغمي ، والوسيلة « الثانية » فونيم مدة أو فونيم كمي .

بعض العلماء يطلق كلمة « فونيم » بمعنى « نغمة » على « التنغيم » عندما يتخذ وسيلة للتمييز بين المعاني ، ويطلق كلمة « كرونيم » على « مدة » استمرار الصوت عندما تكون وسيلة مميزة .

٥ - اختلاف تعريف الفونيم عند اليونان والهنود .

أصوات اللغة اليونانية ، وعلى أصوات اللغة السنسكريتية ، إلا أنه لا ينطبق على أصوات اللغات جميعاً . ففي بعض اللغات ينطق « الفونيم الساكن »

عرف اليونان والهنود الفونيم الساكن بأنه : « الصوت الذي لا يتأق نطقه دون الإستعانة بصوت متحرك » . وهذا التعريف ، وإن كان صادقاً على

«التاء والزين» في اللغة الصينية . وفي بعض اللغات تتكون الكلمة من ثلاث أصوات ساكنة معاً ، مثل فونيمات «الكاف والراء والكاف» في اللغة الكرواتية .

منفرداً وحده بإعتباره كلمة من الكلمات ، مثل فونيم «الفاء» في اللغة التشيكوسلوفاكية . وفي بعض اللغات تتكون الكلمة من صوتين ساكنين معاً ، مثل فونيمي

رابعاً: الفونيمات المتحركة والساكنة

البناء السمعي لمدى صوت الفونيم .
لذا تنقسم الفونيمات التي تتكون منها أى لغة من اللغات تبعاً للناحية الفسيولوجية والصوتية والسمعية ، إلى «قسمين أساسيين» هما ، الفونيمات المتحركة ، والفونيمات الساكنة .

ينبنى «التقسيم الأساسى» لفونيمات أى لغة من اللغات ، ليس فقط تبعاً للناحية الفسيولوجية والصوتية ، ولكن ينبنى التقسيم أيضاً تبعاً لإعتبارات سمعية أى تبعاً لخاصية تتعلق بالسمع الإنسانى وهى «الاختلاف بين الفونيمات» في «وضوحها في السمع» . حيث إن التأثير السمعي المميز لكل فونيم ينتج من

١ - الفونيمات المتحركة

Die VOKALE ● VOWELS

المتحرك يعتمد على شكل تجويف الفم ، وعلى الذبذبات الغمية الرنانة التي تتولد من تيار عمود هواء الزفير الصوتى ، الناتج عن ذبذبات الفون الناشئة في فتحة المزمار ، والصادرة من الشفاة الصوتية والحنجرة .

ولهذا السبب تبدو الفونيمات المتحركة في «كل اللغات» على شكل أصوات مستمرة بجمهورية . وتتميز الفونيمات المتحركة «لأى لغة» من اللغات بدرجات تردداتها المنخفضة ، بالرغم من شدتها من حيث القوة .

للفونيمات المتحركة نظريتان أساسيتان ، ظلت تتنافسان معاً لزمان طويل . والنظرية «الأولى» تعرف بنظرية «الإفراضية الهارمونية» أو «نظرية النغمة العالية» أو «التون العالى» . أما «الثانية» فتعرف بنظرية «النض» وهى نظرية الدرجة الثانية للفونيمات المتحركة . وقد توسع علماء الصوتيات في

ينبنى «المبدأ» الذى يقوم عليه نطق الفونيمات المتحركة على أساس تكوين «فراغات رنين» . حيث تنشأ الفونيمات المتحركة من خلال «الرنين» الذى يحدث في تجويف «الفم» ، والرنين الغمى «يتولد» من مولد الصوت «البلعومى» ، والصوت البلعوم «يتولد» من ذبذبات «الفون» الصادرة من «الشفاة الصوتية» و «الحنجرة» . وتعتمد الفونيمات المتحركة على «الأشكال» المختلفة لتجويف الفم ، والتي «تميز» كل فونيم متحرك .

وبالمعنى السمعي «تمثل» الفونيمات المتحركة أصواتاً مركبة ، ذات تركيب مرحلي لمنحنى الذبذبة . وكل فونيم متحرك له مستوى درجة مميز ، هو تقريباً نفسه عند كل المتكلمين . ويحدد «مستوى الدرجة الأولى» لكل فونيم متحرك ، رنين التجويف الغمية عندما تتخذ الشكل الملائم .

ونستنتج من هذا ، أن أساس إنتاج الفونيم

يختلف لونها في الشخص الواحد ، حيث «ينطق» الإنسان الفونيم المتحرك الواحد بألوان صوتية متغيرة .

وسوف نتعرض للفونيمات المتحركة تفصيلاً من خلال هذا الأطلس .

تدعيم نظرية «النبض» باستخدام الأجهزة الإلكترونية الحديثة .

تؤدي الفونيمات المتحركة الدور الأساسي في تحديد وتوضيح «لون» صوت الإنسان . حيث يختلف «لون» الفونيمات المتحركة من شخص لآخر ، كما

٢ - الفونيمات الساكنة

Die KONSONANTEN ● CONSONANTS

الإنفجار ، أو الاحتكاك ، أو الإهتزاز . كما تعتمد على التصويت الحنجري من حيث الجهر أو الهمس ، ونظام الأصوات ، والترددات المختلفة .

وبالمعنى السمعي «تتألف» الفونيمات الساكنة جزئياً من أصوات ضوضائية ، مثل الفونيمات «المهموسة» . وجزئياً من مزيج من الأصوات التي تضم ضوضاءً نطقياً مع الصوت الحنجري . مثل الفونيمات «المجهورة» .

ولهذا السبب تنقسم الفونيمات الساكنة تبعاً للتصويت الحنجري في جميع لغات العالم ، إلى «قسمين» أساسيين هما ، الفونيمات المجهورة ، والفونيمات المهموسة .

ينبنى «المبدأ» الذي يقوم عليه نطق الفونيمات الساكنة على أساس تكوين «مقاومات» . حيث تنشأ الفونيمات الساكنة من خلال «الرنين» الذي يحدث في فجوات أو حجرات «البلعوم» و «الفم» و «الأنف» ، وهذا الرنين «يتولد» من تيار هواء الزفير الصوتي أو غير الصوتي عند مروره من خلال «حجرات» البلعوم والفم والأنف تبعاً لعمل «أعضاء النطق» .

تعتمد الفونيمات الساكنة على كل من «موضع النطق» أي مناطق تكوينها التي تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق ، نتيجة لتقاربها ، أو تلامسها ، أو إنطباقها . وتعتمد على «طريقة النطق أو هيئة النطق» أي أشكال تكوينها من حيث

خامساً : الفونيمات المجهورة والمهموسة

١ - الفونيمات المجهورة

Die Stimmhaften Laute ● Voiced Phonemes

فونيمات مجهورة ، ومن الطبيعي أن تكون كذلك وإلا فقدت اللغة عنصرها الموسيقي ، ورنينها الخاص . وتتكون الفونيمات المجهورة في اللغة العربية من «جميع» الفونيمات المتحركة ، و «معظم» الفونيمات الساكنة . وهي كما يلي :

الفونيم المجهور هو الفونيم الذي يشترك في إنتاجه «الشفاة الصوتية» بالحنجرة . والجهر من أهم «الصفات» المميزة للفونيم . والكسرة الغالبة من «شيوخ» الفونيمات في «الكلام» هي فونيمات مجهورة ، حيث إن «أربعة أخماس» الكلام تتكون من

الطويلة المرققة والمفخمة .
(ب) تتكون الفونيمات الساكنة المجهورة العربية من ستة عشر فونيمياً ، وهي كما يلي :
الباء ، والجيم ، والذال ، والذال ، والراء ،
والزین ، والضاد ، والطاء ، والعین ، والغین ،
واللام ، والميم ، والنون ، والهمزة ، والواو ، والياء .

(١) تتكون الفونيمات المتحركة المجهورة العربية من أربعة عشر فونيمياً ، وهي كما يلي :
الفتحة المرققة والمفخمة ، والضمة المرققة والمفخمة ، والكسرة المرققة والمفخمة ، وعلامة المد المرققة والمفخمة ، وألف المد الطويلة المرققة والمفخمة ، والواو الطويلة المرققة والمفخمة ، والياء

٢ - الفونيمات المهموسة

Die Stimmlosen Laute ● Unvoiced Phonemes

لنسبة درجة وضوحها في السمع ، فالفونيمات الساكنة المجهورة «الأنفية» أكثر وضوحاً من سائر الفونيمات الساكنة «المجهورة» والفونيمات الساكنة «المهموسة» .

تصنف الفونيمات الساكنة طبقاً لمبادئ ونظم مختلفة ، وكتب الفونولوجي والصوتيات أو الفونيتيك الخاصة بكل لغة تشرح هذه الأمور بالتفصيل ، حيث تحدد معايير تصنيف خصائص بناء الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات ، تبعاً «لثلاثة عوامل» أساسية ، وهي أماكن أو مناطق النطق التشريحية ، والميكانيكية الفسيولوجية لأعضاء النطق ، وعامل التصويت .

وسوف نتعرض للفونيمات الساكنة تفصيلاً من خلال هذا الأطلس .

الفونيم المهموس هو الفونيم الذي لا يشترك في إنتاجه الشفافة الصوتية . والمهمس من أهم «الصفات» المميزة للفونيم . ونسبة «شيوخ» الفونيمات «المهموسة» في الكلام لا تزيد عن الخمس أو عشرين في المائة منه . والفونيمات «المهموسة» تحتاج عند نطقها إلى جهد عضوي عظم كبير «أكبر» من الذي يستدعيه نطق الفونيمات «المجهورة» ، كما تحتاج إلى قوة كبيرة عند إخراج هواء الزفير «أكبر» من التي تتطلبها نطق الفونيمات «المجهورة» .

تتكون الفونيمات المهموسة في اللغة العربية من اثني عشر فونيمياً ، وهي كما يلي :
التاء ، والثاء ، والهاء ، والحاء ، والسين ، والشين ،
والصاد ، والطاء ، والفاء ، والقاف ، والكاف ،
والهاء .

تختلف درجة وضوح الفونيمات الساكنة تبعاً

سادساً : الفونيمات المرققة والمفخمة

يختلف «لون» الفونيم تبعاً لطبيعة بناؤه الفسيولوجية ، حيث تنقسم الفونيمات في أغلب الأحوال إلى فونيمات مرققة ، وفونيمات مفخمة . والفارق بين الأنواع المرققة والمفخمة هو فارق في «الرنين» .

١ - الفونيم المرقق

HELL LAUT ● CLEAR PHONEME

الذال ، الزين ، السين ، الشين ، العين ، الفاء ،
الكاف ، اللام ، الميم ، النون ، الهاء ، الهمة ، الواو
الساکة المجهورة ، الياء الساکة المجهورة ، ألف المد
المتحركة المرققة ، الواو المتحركة المرققة ، الياء
المتحركة المرققة . إلى جانب «علامات الحركة» مثل
الفتحة المرققة ، الضمة المرققة ، الكسرة المرققة ،
علامة المد المرققة .

هو الفونيم الفاتح أو الساطع أو الصافي أو
المشرق . والترقيق هو تنحيف وتفتيح وتنحيل
وترفيف وإضعاف صوت الفونيم عند النطق به .
والترقيق هو من أهم «الصفات» المميزة للفونيم .
وتتكون الفونيمات المرققة في اللغة العربية من
سبعة وعشرين فونياً ، وهي كما يلي :
الباء ، التاء ، الشاء ، الجيم ، الحاء ، الدال ،

٢ - الفونيم المفخم

DUNKEL LAUT ● DARK PHONEME

الفين ، القاف ، الواو المتحركة المفخمة ، الياء
المتحركة المفخمة ، ألف المد المتحركة المفخمة . إلى
جانب «علامات الحركة» مثل الفتحة المفخمة ،
الضمة المفخمة ، الكسرة المفخمة ، علامة المد
المفخمة .
يضاف إليهم بعض الفونيمات المرققة كإستثناء
لبعض أحوالها ، وهي فونيمات الباء ، والميم ، واللام ،
والهاء .

هو الفونيم القاتم أو الغامق أو المعتم . والتفخيم
هو تضخيم وتغميق وتعتميم وتعريض وتعظيم
وتشديد وتقوية صوت الفونيم عند النطق به .
والتفخيم هو من أهم «الصفات» المميزة للفونيم .
وتتكون الفونيمات المفخمة في اللغة العربية من
خمس عشرة فونياً ، وهي كما يلي :
الحاء ، الراء ، الصاد ، الضاد ، الطاء ، الظاء ،

سابعاً : طول الفونيم

(وحدة القياس هي $\frac{1}{100}$ من الثانية) ، حيث يقدر
زمن أي فونيم لأي لغة من اللغات «بجزء» من
الثانية .

وعلى سبيل المثال ، فإن فونيم التاء في اللغة
العربية يستغرق في «النطق به» حوالى ٠,٠٩ من
الثانية ، في حين أن مجهوره وهو فونيم الدال فيستغرق
في «النطق به» حوالى ٠,٠٥ من الثانية . أما فونيم

هو الزمن الذي يستغرقه النطق بهذا الفونيم ،
سواء كان فونياً متحركاً أو فونياً ساكناً ، حيث إن
لكل فونيم من فونيمات اللغات المختلفة زمن
محدد ، ومميز ، وخاص به .

يقاس زمن أي فونيم بواسطة الأجهزة
الإلكترونية المختلفة الخاصة «بقياس وتحليل»
الفونيمات اللغوية ، وأهمها جهاز الأستسيولوجراف

والضاد ، والطاء ، والجيم ، والكاف ، والقاف ،
والهمزة .

وأوضح ما يكون «طول» الفونيم في أصوات
الفونيمات «المتحركة» ، لأن الفروق في «طولها» تؤثر
تأثيراً كبيراً في النطق الصحيح للغة . ولذلك يمكن أن
«يقسم كل فونيم متحرك» في أي لغة من اللغات ، من
حيث «الزمن» الذي يستغرقه ، إلى نوعين ، أو ثلاثة
أنواع متميزة مثل قصير وطويل أو طويل محدود ، أو
طويل ومتوسط وقصير . أما الفونيم أو الفونيمات
«الساکنة» فالفروق بينها ليست من القدر بحيث
تحتّم علينا مثل هذا «التقسيم» .

وعلماء الأصوات يقسمون الفونيمات «المتحركة»
في معظم الأحوال إلى نوعين فقط ، وهما الفونيم
المتحرك الطويل ، والفونيم المتحرك القصير ، و
«الفرق» عادة بين الفونيم «الطويل» و «القصير» هو أن
«الزمن» الذي يستغرقه «الأول» ضعف ذلك
الذي يستغرقه «الثاني» .

ومن حسن الحظ أن الفونيمات المتحركة العربية
لا تختلف في مقاييسها حين تطول ، كما يحدث في كثير
من الفونيمات المتحركة الإنجليزية مثلاً ، فلا يؤثر
طول الفونيم العربي في «مقياسه» ، بل يبقى «هو هو»
طال الصوت أو قصر .

أما العوامل المكتسبة التي تؤثر في «طول»
الفونيم ، فأهمها «النبر» و «نغمة» الكلام ، وربما كان
«لنحو» اللغة أثر أيضاً في «طول» الفونيم أحياناً .
فالفونيم «المنبور» أطول منه حين يكون «غير منبور» .
وإنسجام الكلام في نغماته يتطلب «طول» بعض
الفونيمات و«قصر» البعض الآخر ، إذ يميل الفونيم
«المنبور إلى القصر» إذا تبعه فونيم «غير منبور» ، وذلك
تحقيقاً لرغبة الكلام في أن «تتقارب مقاطعه المنبورة»
بعضها مع بعض» . فإذا كثرت «المقاطع غير المنبورة»
بعد «مقطع منبور» ، قللت من «طوله» .

ألف المد القصير فيستغرق في «النطق به» حوالي ٠.٤٢ .
من الثانية .

ويعتبر زمن الفونيم من أهم «الظواهر الصوتية»
اللغوية «التي يترتب عليها النطق الصحيح لأي لغة»
من اللغات ، حيث إن الإسراع بنطق أي فونيم عن
الزمن المحدد الخاص به ، أو الإبطاء في نطقه ، يترك في
لهجة المتكلم أثراً جانبياً غريباً على اللغة ، يمكن أن ينفر
منها أبناء هذه اللغة ، كما يمكن أن يؤثر ويغير في المعنى
اللغوي .

وليس من الضروري أن «يعرف» الإنسان مقدار
«الزمن المحدد» الذي يستغرقه «كل فونيم» من
فونيمات لغته لكي يصح نطقه ، بل أن المران
السمعي يكفي عادة في ضبط هذا الزمن دون الحاجة
إلى «المقاييس الآلية» .

«طول» الفونيم إما أن يكون طبيعياً فيه ، أو أن
يكون مكتسباً . فطول الفونيم «الطبيعي» يتوقف على
طبيعته ، فالفونيمات المتحركة بطبيعتها «أطول» من
الفونيمات الساکنة ، كما تختلف أيضاً الفونيمات
المتحركة من حيث «أطوالها» ، فالفتحة أطول من
«الكسرة» و «الضمة» .

وبلى الفونيمات المتحركة في «الطول الطبيعي»
الفونيمات «الأنفية» ، وهي فونيمي النون والميم .
فهما أطول الفونيمات الساکنة ، ثم الفونيمات
«الجانبية» كفونيم اللام ، ثم الفونيمات المكررة أو
الإهتزازية كفونيم الراء ، ثم الفونيمات الاحتكاكية
وهي فونيمات الفاء ، والذال ، والطاء ، والسين ،
والسین ، والظاء ، والصاد ، والشين ، والفين ،
والحاء ، والعين ، والهاء .

وأقل الفونيمات الساکنة «طولاً» هي الفونيمات
«الانفجارية» وهي فونيمات الباء ، والذال ، والطاء ،

«قصر» الفونيم المتحرك في حالة «الوقف» بما سموا «الروم». فبدلاً من «الوقف بالسكون» على أواخر الكلمات أباح القراء «الوقف» بنفس الحركة، بعد تقصيرها إلى «فونيم متحرك قصير جداً لا يكاد يسمع» إلا عن قرب. فالقراء يسمعون «بالوقف» على «نستعين» في «إياك نعبد وإياك نستعين» بضمة قصيرة جداً، وسموا هذه «الظاهرة» «الوقف مع الروم». وكما يكون «الروم» مع الضمة يكون أيضاً مع الكسرة والفتحة.

وبناء على ذلك، فإن مراتب «الطول» في الفونيمات المتحركة في اللغة العربية «ثلاثة»، أطولها في مثل «يسمو»، يليها «لم يسم»، ثم يلي هذا «الوقف بالروم» على مثل «نستعين»، وليس «الفرق» بين هذه المراتب «الثلاث» إلا فرقاً في الكمية.

والفونيمات المتحركة الطويلة في اللغة العربية قد «يزداد طولها» ضعفاً أو ضعفين حين يليها فونيم الهزّة أو فونيم مدغم، سواء كان هذا في «كلمة واحدة» وهو ما اصطلح القدماء على تسميته بالمد المتصل، أو في «كلمتين» وهو المد المتفصل.

وقد عني القراء بهذه «الإطالة» عناية كبيرة، وخصصوا لها أبواباً وفصولاً في كتبهم، ووضعوا لها مراتب متعددة، قاسوها أحياناً بالألفات، وحيناً بالعد على الأصابع، ولكن «نسبة هذه الإطالة» كانت ولا زالت موضع خلاف بينهم، فكل منهم يحددها وقيسها قياساً إجتهدياً، بالرغم من أنهم جميعاً قد أجمعوا على «الإطالة» مع اختلاف في «نسبتها».

ومن «الواجب» أن نحدد هذه النسبة تحديداً علمياً، «أدق» مما هو «شائع» الآن بين قرائنا. ولن يتحقق ذلك إلا من خلال «تجارب» حديثة تستخدم فيها

وقد إهتم «قراء» القرآن الكريم منذ القدم «بإطالة» بعض الفونيمات الساكنة في اللغة العربية، وقد ظهر هذا جلياً في حديثهم عن «أحكام» فونيمي «النون والميم» الساكنتين، فقد حاولوا أن يحولوا بين هذين الفونيمين «وفنائهما» فيما بعدهما» من الفونيمات. فأطالوا «الميم» حين يليها «الباء» وحين تكون «مشددة»، كما أطالوا «النون» مع خمسة عشر فونياً، وهي التي عرفت بالفونيمات التي تخفى معها «النون». ومظهر هذه الإطالة فيما سماه القدماء «بالغنة»، إذ ليست الغنة إلا الإطالة في «النون والميم». فما سماه القدماء «باخفاء» النون والميم هو في الحقيقة «إطالة» لهذين الفونيمين، رغبة في «الإبقاء» عليهما، ومنعها من «الفناء» فيما يليها من الفونيمات، كما شاع في كثير من اللهجات العربية قديماً وحديثاً.

كذلك حرص القدماء على «جهرة» الفونيمات الانفجارية مثل «الباء والدال»، لما شاع في «نطق» بعض اللهجات العربية القديمة من ميل «الناطقين» بها» إلى همس كسل فونيم انفجاري. ولهذا «أطالوا» الفونيمات «الانفجارية المجهورة» ليظهروا جهدها، ولا سيما إذا كانت مُشكلة «بالسكون». وهذه الظاهرة هي التي سماها القدماء «بالقلقلة». فقلقلة فونيم «الباء» المشكلة «بالسكون» ليست إلا إطالة لها مع إضافة فونيم متحرك قصير جداً يشبه الكسرة. وفونيمات القلقلّة كما رواها «القدماء» هي الباء، والدال، والطاء، والجيم، والقاف.

أما الفونيمات المتحركة العربية، فإنها تقصر، وذلك مع «الجزم» كما في نحو «يسمو، ينام، يبيع» حين يدخل على هذه الأفعال «أداة جزم» تصبح «يسم، ينم، يبع» فكل الذي أصابها هو أن الفونيم المتحرك الطويل أصبح قصيراً. وهذه الظاهرة «مطردة» في اللغة العربية، تحتها قواعد اللغة. كما أباح القراء

المتحركة .

وهذا هو نفس السر في «إطالة» الفونيم المتحرك حين يليه فونيم مدغم ، لأن طبيعة اللغة العربية ونسجها تستلزم قصر الفونيمات المتحركة الطويلة حين يليها فونيمان ساكنان ، فحرصاً على الفونيم «المتحرك» ، وإبقاء على ما فيه من «طول» ، بولغ في طوله حتى لا تصيبه تلك «الظاهرة» التي شاعت في اللهجات العربية قديمها وحديثها ، من ميل الفونيم «المتحرك» إلى «القصر» حين يليه «صوتان ساكنان» .

وسوف نتعرض تفصيلاً للمدود في اللغة العربية في الفصل الحادى والعشرون .

والفونيم قد يتأثر من حيث «طوله» بما يجاوره من الفونيمات ، فالفونيم المتحرك «يزداد طولاً» إذا تبعه فونيم مجهور ، والفونيم الساكن يكون «أطول» إذا سبقه فونيم متحرك قصير ، والعكس بالعكس . وبعض اللغات لا تتأثر أصوات فونيماتها من حيث «الطول» بجوارره بعضها لبعض ، حيث إن لكل فونيم مقياس محدد لا يتغير بجوارره أنواع أخرى من الفونيمات .

«أجهزة القياس» الحديثة . ولعل بحوث المستقبل تكفل لنا هذا ، لأن طول الفونيم من أهم الظواهر الصوتية اللغوية التي يترتب عليها النطق الصحيح بهذه اللغة . فالقراء في مثل «يشاء» وفي مثل «ولا الضالين» قد يطيلون صوت الفونيم المتحرك فوق طوله «أضعافاً» . وهذا النوع من «الإطالة» لا يراعى إلا في «القراءات القرآنية» ، فلا يكون في «الشعر العربى» ، ويندر أن يقع في «النثر» .

أما السر في هذه الإطالة فهو «الحرص» على صوت الفونيم المتحرك وطوله ، حتى «لا يتأثر» بجوارره فونيم الهزمة أو الإدغام . لأن الجمع بين الفونيم «المتحرك» وفونيم «الهزمة» كالجمع بين «متناقضين» . حيث إن «الأول» يستلزم أن يكون مجرى الهواء معه حراً طليقاً وأن تكون فتحة المزمار حين النطق به منبسطة منفرجة ، في حين أن النطق «بالهزمة» يستلزم إنطباق فتحة المزمار إنطباقاً تاماً محكماً يليه إنفراجها فجأة . فإطالة الفونيم المتحرك مع فونيم الهزمة يعطى المتكلم فرصة ليتمكن من الاستعداد للنطق بالهزمة التي تحتاج إلى «مجهود عضلى كبير» ، وإلى «عملية صوتية» تبين كل «المباينة» الوضع الصوتى الذى تتطلبه الفونيمات

ثامناً : الصوت الكلامى أو الفونيم المنطوق المسموع

SPRECHLAUT ● SPEECH SOUND

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

وَمِنْ ءَايَاتِهِ خَلْقُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافُ أَلْسِنَتِكُمْ
وَأَلْوَانِكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِلْعَالَمِينَ ﴿٢٢﴾

صدق الله العظيم

سورة الروم الآية ٢٢

١ - تعريف الصوت الكلامي

عملية الكلام . حيث يتم في المرحلة «الأولى» إنتاج تيار هواء الزفير ، وفي المرحلة «الثانية» إنتاج أصوات الفون ، وفي المرحلة «الثالثة» إنتاج أصوات الفونيمات ، وفي المرحلة «الرابعة» إصدار رنين الأصوات الكلامية الخاصة بأى لغة من اللغات .

إن الأصوات الكلامية في «أى لغة» من اللغات «ليست» مجموعة من الأصوات «المنفردة» ، حيث أننا نتكلم ألفاظاً (مورفيمات) ، وجلاً ، وفقرات .

وإذا كانت ألفاظ كل لغة وجعلها ترتد من الناحية «الصوتية» إلى مجموعة محدودة من «الأصوات الكلامية» ، فليس معنى هذا أن الأصوات الكلامية في «الألفاظ» أو في «الكلام المتصل» تحتفظ بصفاتها وخصائصها التي نسبناها إليها عندما وصفنا كل صوت فونيمي نطقى على أنه عنصر صوتى مستقل . فذلك كانت عملية تجريدية تحليلية لازمة «لوصف وتصنيف» الفونيمات «النطقية» التي تتكون منها الأصوات الكلامية . ولكن لا ينبغي أن يصرفنا هذا عن تلك الحقيقة الهامة ، وهى أن الصوت الكلامي يكتسب خصائص جديدة عند النطق به في السلسلة الكلامية .

الصوت الكلامي هو رنين الصوت الفونيمي التوصيلي المنطوق المسموع أو هو رنين أصغر الوحدات الصوتية الكلامية الأولية الصادرة من الفم والأنف ، نتيجة لعمل واشتراك أجهزة وأعضاء الصوت والنطق والكلام . ويعرف رنين الأصوات الفونيمية التوصيلية أو رنين أصغر الوحدات الصوتية الكلامية التي يتكون منها الكلمة الصوتية المنطوقة المسموعة باسم «الأصوات الكلامية» أو «أصوات الكلام» .

والصوت الكلامي هو صوت ذو تكوين عضوى محدد ، وطبيعة سمعية محددة ، وهو غير قادر على التنوع .

يتكون الصوت الكلامي من خلال «طريقتين أساسيتين» ، حيث يتكون إما من صوت الفونيم المهموس ، نتيجة لاشتراك جهاز التنفس وأعضاء النطق والحجرات الصوتية . وإما من صوت الفونيم المجهور ، نتيجة لاشتراك جهاز التنفس والشفة الصوتية والحنجرة وأعضاء النطق والحجرات الصوتية .

والصوت الكلامي هو المرحلة الزمنية الفسيولوجية الأساسية «الرابعة» اللازمة لإتمام

٢ - السلسلة الكلامية

تتكون السلسلة الكلامية من عدد كبير من عناصر صغيرة لا يتشابه إثنان منها في معظم الأحوال ، ولا يمتثل الصوت فيها لطبيعة ، ودرجة ، وشدة . أى من النادر جداً أن نجد «النوع الصوتي» الذي تظهر «آثاره الصوتية» في رسم الأوستسيولوجرام ممثلة بموجات متتابعة نفس التتابع . وهذا واضح من خلال الآثار الصوتية التي تسجلها للأصوات بعض الأجهزة ، مثل

هى رنين الأصوات الكلامية المتتابة الصادرة من الفم والأنف ، على شكل «صور صوتية» لغوية ، يمكن «تقسيمها» صوتياً وسمعياً إلى «الكلمات الصوتية» أو الألفاظ أو المورفيمات» ، شريطة أن «يحتوى» كل منها على معنى ، ولحن ، وإنفعال . كما يمكن «تقطيعها» لغوياً إلى المقطع ، والكلمة ، والجملة ، والفقرة .

جهاز الأوستيولوجراف وإسطوانات الجرامفون .

إن مواضع الفصل بين الأصوات الكلامية المتتابة تدل عليها أحياناً تغيرات حادة في نماذج الآثار الصوتية . فإذا تتابع «صوت كلامي» مع «صوت كلامي آخر» ، فالأغلب أنها يتداخلان تدريجياً ، حيث إن «خواص» الصوت الكلامي تبدأ عادة في الظهور قبل أن ينتهي الصوت الكلامي السابق له ، وأنها يستمران في إظهار خواصهما بعد أن يبدأ الصوت التالي . وهذا «التصور» تبرره الطرق التي يحدث بها نطق الكلام فسيولوجياً ، نظراً لأن نطق الكلام يحدث نتيجة لإشتراك أعضاء النطق عندما تتخذ مواضع وحركات مختلفة متتابة . وهذه «الأوضاع والحركات» يمكن أن توصف ، وأن تصنف .

ويرى «دانيال جونز» (الإنجليزي) : «أن الانتقال من صوت كلامي إلى صوت كلامي يليه في سلسلة كلامية يتم عن طريق عملية تدريجية ، هو أمر لا وزن له من وجهة النظر اللغوية ، وأن التصور

اللغوي الخاص بالصوت الكلامي يحده إمكان إزالة قطعة من سلسلة كلامية وإحلال قطعة من سلسلة أخرى محلها ، على أن يتوفر في القطعتين أن يحدث تبادلها تغيير كلمة إلى كلمة أخرى . والصوت الكلامي عند «جونز» هو أصغر قطعة قابلة للتبادل .

ويرى أستاذ «ليندنر» (الألماني) : «أن الأصوات الكلامية المتوالية يرتبط بعضها ببعض عن طريق «أصوات إنتقالية» تسمى «المعابر» أو «المزلق» . والمعبر أو المزلق هو الصوت الحادث عن حركة الانتقال بطريقة طبيعية من «الموضع النهائي» للصوت الكلامي إلى «الموضع الابتدائي» للصوت الكلامي الذي يليه ، وهو صوت لا يمكن تجنبه ، وليست له دلالة لغوية . وأن مواضع الفصل بين الصوت الكلامي والصوت الذي يليه في السلسلة الكلامية يمكن أن يعتبر أي نقطة في «المعبر» يصلح إختيارها على أسس لغوية . وهذه النقطة في معظم الأحوال لا تقابل أي تغيير حاد في نموذج الأثر الصوتي أو الأوستيولوجرام» .

٣ - النظام الصوتي في السلسلة الكلامية

ثالثاً يحذف إذا تَوَفَّر «فيه وفيها مجاوره» من أصوات شروط معينة . وقد نجد أن الصوت أو المقطع الصوتي إذا وقع في هذا «الموقع» من اللفظ نطق بقوة نفس أكبر ، أو بجهود عضلية كبيرة ونشاط زائد تقوم به أجهزة وأعضاء الصوت والنطق والكلام ، الخ .

وفي اللغة العربية ، فإن كتب اللغة ، والقراءات القرآنية ، والتجويد ، والترتيل ، والإلقاء تشرح هذه الأمور بالتفصيل .

إن أصوات السلسلة الكلامية في أي لغة من اللغات تكون فيما بينها نظاماً خاصاً ، حيث إن علاقات الأصوات عند اشتراكها وتفاعلها مع بعضها «تحكمها» قوانين ونظم وأصول محددة ، تختلف باختلاف اللغات .

وعلى سبيل المثال ، فإننا نجد أن أحد الأصوات الكلامية يدغم في بعض الأصوات الأخرى المحددة في مواضع معينة ، ونجد أن هذا «الصوت» ينقلب صوتاً جديداً إذا «وقع» في سياق صوتي معين . ونجد أن صوتاً

٤ - الوضوح السمعي في السلسلة الكلامية

ليست جميعها ذات نسبة واحدة في الوضوح السمعي ، بل منها «الأوضح» أيضاً . فأصوات الكلام المجهورة «أوضح» من أصوات الكلام المهموسة .

وقد شاهد العلماء أنه في حالة تسجيل الذبذبات الصوتية «لجملة» من الجمل فوق لوح حساس ، فإنه يظهر أثر هذه «الذبذبات» في شكل خط متموج ، ويتكون هذا الخط من «قمم» و «وديان» . وتلك «القمم» هي أعلى ما يصل إليه الصوت من الوضوح السمعي ، أما «الوديان» فهي أقل ما يصل إليه هذا الصوت من الوضوح السمعي . وأصوات الكلام المتحركة «تحتل» في معظم الأحيان تلك القمم ، أما أصوات الكلام الساكنة «فتحتل» في معظم الأحوال تلك الوديان .

وقد وجد العلماء أن أصوات «اللام ، والنون ، والميم» تحتل القمم في بعض الحالات ، مثلها في هذا مثل الأصوات الكلامية المتحركة . ولهذا اعتبروا الأصوات الكلامية المتحركة ومعها أصوات «اللام ، والنون ، والميم» أصواتاً مقطعية ، لأنها هي التي تحدد المقاطع الصوتية في الكلام .

وقد لاحظ العلماء أن الأصوات الكلامية «اللام ، والنون ، والميم» أصوات عالية النسبة في درجة الوضوح السمعي ، وتكاد تشبه الأصوات الكلامية المتحركة في هذه الصفة .

تختلف الأصوات في السلسلة الكلامية في أي لغة من اللغات تبعاً لاختلاف نسبة وضوحها في «السمع» . لذا فقد قام العلماء بتقسيمها إلى «قسمين أساسيين» حتى يمكن التفريق بينها ، وهما أصوات الكلام المتحركة وأصوات الكلام الساكنة .

وقد لاحظ العلماء أن الأصوات الكلامية الساكنة بشكل عام أقل وضوحاً في السمع من الأصوات الكلامية المتحركة . فالأصوات الكلامية المتحركة تسمع من مسافة عندها قد «تخفى» الأصوات الكلامية الساكنة ، أو قد يخطأ في تمييزها . ففي «الحديث» بين شخصين يحدث بينهما «المسافة» قد يخطئ أحدهما سماع الصوت الكلامي الساكن ، ولكنه يندر أن يخطئ سماع الصوت الكلامي المتحرك ، وكذلك الحال في «الحديث» بالتليفون .

وفي اللغة العربية ، فإننا نجد مثلاً ، أن الصوت الكلامي المتحرك القصير وهو «الفتحة» يسمع من مسافة أبعد كثيراً مما يسمع عندها الصوت الكلامي الساكن وهو «الفاء» .

وليست كل الأصوات الكلامية «المتحركة» ذات نسبة واحدة في الوضوح السمعي ، بل منها «الأوضح» . فأصوات الكلام المتسعة أوضح من الضيقة ، أي أن «الفتحة» أوضح من «الضمة» والكسرة» . كما أن الأصوات الكلامية «الساكنة»

٥ - الأصوات الكلامية الساكنة في القرآن الكريم

عشرات من صفحات «القرآن الكريم» الذي يمثل أعظم وأصلق الأساليب العربية ، وقد اتخذ هذه الصفحات «كنماذج» للقياس عليها . ثم استعان بالمتخصصين في علم الإحصاء لاجراء تلك العملية «الرياضية» ، لتغنيه عن إستقراء جميع «أفراد»

من الأبحاث القيمة التي قام بها العالم المصري «إبراهيم أنيس» هي دراسة الأصوات الكلامية «الساكنة» في اللغة العربية ، وأثر «شيوخ» أصوات «اللام ، والنون ، والميم» فيها ، و «نسبة تداول» كل منها في الكلام العربي . وقد حصر «عدد» كل منها في

الأصوات الكلامية الساكنة في القرآن الكريم ،
والتي تقدر بـ «٣٤٠٧٤٠» صوتاً .

ومن المعروف أن «عدد» كلمات القرآن الكريم
تقدر بـ «٧٧٤٣٩» كلمة ، تكون «٦٠٠٠» آية ، تكون
«١١٤» سورة ، تكون «٣٠» جزء .

وقد كانت «النتيجة» التي وصل إليها هي أن نسبة
شروع أصوات اللام «١٢٧» مرة في «كل ألف» من
الأصوات الساكنة ، ونسبة أصوات الميم «١٢٤»
مرة ، وأصوات النون «١١٢» مرة ، وأصوات الهجزة
«٧٢» مرة ، وأصوات الهاء «٥٦» مرة ، وأصوات الواو
«٥٢» مرة ، وأصوات التاء «٥٠» مرة ، وأصوات الياء
«٤٥» مرة ، وأصوات الباء «٤٣» مرة ، وأصوات
الكاف «٤١» مرة ، وأصوات الراء والفاء «٣٨» مرة ،

وأصوات العين «٣٧» مرة ، وأصوات القاف «٢٣»
مرة ، وأصوات السين والذال «٢٠» مرة ، وأصوات
الذال «١٨» مرة ، وأصوات الجيم «١٦» مرة ،
وأصوات الحاء «١٥» مرة ، وأصوات الخاء «١٠»
مرات ، وأصوات الصاد «٨» مرات ، وأصوات الشين
«٧» مرات ، وأصوات الضاد «٦» مرات ، وأصوات
الغين والثاء «٥» مرات ، وأصوات الزين والطاء «٤»
مرات ، وأصوات الظاء «٣» مرات .

ونحن نرى من النسب السابقة ، أن أصوات
«اللام ، والنون ، والميم» تكون مجموعة من
الأصوات الكلامية «الساكنة» ، هي أكثر شيوعاً في
اللغة العربية . ومن غير المستبعد أن تكون هذه
الظاهرة شائعة في كل اللغات «السامية» .

٦ - المقطع الصوتي

ويكتفى دائماً بعدد «المقاطع» في الكلمة أو الجملة حسب
ما تشتمل عليه من الأصوات الفونيمية المتحركة .

واللغة العربية حين النطق بها تتميز فيها بمجاميع
من المقاطع ، وتتكون كل مجموعة من «عدة مقاطع»
ينضم بعضها إلى بعض ، وينسجم بعضها مع بعض
إنسجاماً وثيقاً . وبذلك ينقسم الكلام العربي إلى تلك
المجاميع من المقاطع ، وكل «مجموعة» اصطلاح عادة
على تسميتها بالكلمة . «فالكلمة» في الحقيقة هي جزء
من الكلام ، وتتكون عادة من مقطع واحد ، أو من
عدة مقاطع وثيقة الاتصال بعضها ببعض . ولا تكاد
تنفصم في أثناء النطق بل تظل مميزة واضحة في
السمع . ويساعد بلا شك على تمييز تلك «المجاميع»
معانيها المستقلة في كل لغة .

والكلمة العربية مهما إتصل بها من «لواحق» أو
«سوابق» لا تزيد عدد مقاطعها على «سبعة» مقاطع .
ففي كل من المثالين «فسيكفيكمهمو» و«أنلزمكموها»
مجموعة مكونة من سبعة مقاطع . علماً بأن هذا النوع
نادر في اللغة العربية ، وإنما «الكثرة الغالبة» من

يتكون «المقطع الصوتي» في أي لغة من اللغات من
فونيمين على الأقل ، حيث يتم «تقسيم الكلام المتصل»
إلى مقاطع صوتية ، «تبنى عليها» في بعض الأحيان
الأوزان الشعرية ، ويعرف بها نسج الكلمة في أي لغة
من اللغات .

والمقاطع الصوتية نوعان ، أحدهما متحرك ، والآخر
ساكن . والمقطع «المتحرك» هو الذي ينتهي بصوت
فونيمي «متحرك» قصير أو طويل . أما «المقطع
الساكن» فهو الذي ينتهي بصوت فونيمي «ساكن» .
«فالفاعل الماضي الثلاثي» في اللغة العربية ، مثل «فَتَحَ»
يتكون من ثلاثة مقاطع متحركة ، في حين أن «مصدر»
هذا الفعل «فَتَحَ» يتكون من مقطعين ساكنين .

ويسرعى أن بعض اللغات مثل اللغة
التشيمكوسلوفاكية تحتوي على حالة نادرة بالنسبة
للغات ، حيث تستخدم أصوات الفونيمات الساكنة
فقط — بدون أن تشتمل على صوت فونيمي متحرك
واحد — للتعبير عن الجملة . ولذلك لا تعتبر أصوات
الفونيمات الساكنة من بين الأصوات المقطعية ،

«خمس» مقاطع صوتية فقط ، وهي على الوجه التالي :

- ١ - فونيم ساكن + فونيم متحرك طويل .
- ٢ - فونيم ساكن + فونيم متحرك قصير .
- ٣ - فونيم ساكن + فونيم متحرك قصير + فونيم ساكن .
- ٤ - فونيم ساكن + فونيم متحرك طويل + فونيم ساكن .
- ٥ - فونيم ساكن + فونيم متحرك قصير + فونيم ساكن .

والأنواع الثلاثة الأولى من المقاطع العربية هي الشائعة ، وهي التي تكون «الكثرة الغالبة» من الكلام العربي . وتختلف اللغات بصفة عامة اختلافاً كبيراً في نسج كلماتها .

الكلام العربي تتكون من مجاميع من المقاطع ، وكل مجموعة لا تكاد تزيد على «أربعة» مقاطع .

واللغة العربية تميل عادة في «مقاطعها» إلى المقاطع الساكنة وهي التي تنتهي بصوت فونيمي ساكن ، ويقل فيها توالي المقاطع المتحركة ، خصوصاً حين تشتمل على أصوات فونيمية متحركة قصيرة .

واللغات بصفة عامة تتباين في ميلها إلى نوع خاص من المقاطع . فمن لغات وسط أفريقيا (مجموعات لغات البانتو) ما يفر من المقاطع الساكنة ، ويؤثر المقاطع المتحركة عليها . ولكن اللغة العربية رغم إنبائها المقاطع الساكنة ، فقد اشتملت على النوعين ، وهما المتحرك والساكن .

وتتكون أنواع «النسج» في اللغة العربية من

الفصل السادس

المورفيم واللغة

أولاً : المورفيم :

- ١ - تعريف المورفيم .
- ٢ - نحن نفكر بلغتنا الأم .
- ٣ - التحليل الفونولوجي والنحوي للغة .
- ٤ - المورفيم والنحو الصرفي .
- ٥ - أقسام المورفيم .
- ٦ - المورفيم والنظم .
- ٧ - منهج المورفولوجيا ومنهج النظم .
- ٨ - الفصائل النحوية .

ثانياً : اللغة :

- ١ - تعريف اللغة .
- ٢ - نشأة اللغة .
- ٣ - مكونات اللغة .
- ٤ - الروابط الطبيعية والوضعية للغة .
- ٥ - اللغة جزء من علم العلامات .
- ٦ - اللغة وعلم النفس .
- ٧ - لغة الكلام ولغة الكتابة .
- ٨ - لغة الجسم .
- ٩ - اللغة العربية الفصحى .

المورفيم واللغة

أولاً: المورفيم

MORPHEME

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

أَلَمْ تَرَ كَيْفَ ضَرَبَ اللَّهُ مَثَلًا كَلِمَةً طَيِّبَةً كَشَجَرَةٍ طَيِّبَةٍ أَصْلُهَا
ثَابِتٌ وَفَرْعُهَا فِي السَّمَاءِ ﴿٢٤﴾ تُؤْتِي أُكْلَهَا كُلَّ حِينٍ بِإِذْنِ رَبِّهَا
وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَتَذَكَّرُونَ ﴿٢٥﴾ وَمَثَلُ
كَلِمَةٍ خَبِيثَةٍ كَشَجَرَةٍ خَبِيثَةٍ اجْتُثَّتْ مِنْ فَوْقِ الْأَرْضِ مَا لَهَا
مِنْ قَرَارٍ ﴿٢٦﴾ يَثْبُتُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا بِالْقَوْلِ الثَّابِتِ فِي
الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَفِي الْآخِرَةِ وَيُضِلُّ اللَّهُ الظَّالِمِينَ وَيَفْعَلُ اللَّهُ
مَا يَشَاءُ ﴿٢٧﴾

صدق الله العظيم

سورة إبراهيم آيات : ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٧

١ - تعريف المورفيم

خلال « حواس » السمع والبصر واللمس ، ومن خلال جميع القدرات العقلية المختلفة .

يرتبط « المورفيم » ارتباطاً وثيقاً باللغات . حيث يختلف في شكله وتركيبه ورتبته تبعاً لاختلاف اللغات . كما يرتبط « المورفيم » ارتباطاً وثيقاً بالإدراك والفهم ، حيث يرتبط بالفكر الإنساني .

يختلف معنى المورفيم الواحد تبعاً لاختلاف طريقة الأداء ، حيث يمكن أن « ينطق المورفيم الواحد » بطريقة أداء معينة ، فيتغير « المعنى » إلى معنى آخر ، كما يمكن أن يتغير « المعنى » إلى عكسه .

كما أن استخدام « المورفيمات » بطريقة أداء معينة ، يمكن أن يفصح عما يدور خلفها أو يخفى تحتها ، وقديماً قالوا : « المرء مخبوء تحت لسانه ، إذا تكلم ظهر » . ومن يستخدم المورفيمات في موضعها « الدقيق » إنما تنبئ شخصيته عن نزوع إلى وضع الأمور في نصابها الصحيح ، أى أن هدفه هو نشدان الحقيقة وإبتغاء الموضوعية . أما من يسرف في استعمال المورفيمات الرنانة (الشعارات الزائفة) ، أو يسيء استعمال المورفيمات ، فهو ينبئ عن شخصية لا تريد للأمور أن تستقيم ، ولا تبتغي حقاً ولا حقيقة .

ومن وصايا « حكماء المصريين القدماء » : « نم سنه قبل النكلم » إشارة إلى وجوب طول التأمل والتفكير والتدبر قبل أن يحول الإنسان « أفكاره ومشاعره » إلى ألفاظ أو مورفيمات .

ويجب مراعاة أنه إلى جانب وجود المورفيم اللغوي ، يوجد أيضاً نوع آخر من « المورفيم » يعرف

المورفيم هو الكلمة الصوتية المنطوقة أو اللفظ . وهو أهم وحدة صوتية صرفية في البناء والنظم الكلامي لجميع لغات الكلام . وهو الوحدة النحوية التي تقوم عليها الدراسة المورفولوجية . وتعرف الكلمات الصوتية المنطوقة أو الألفاظ لأى لغة من اللغات باسم « المورفيمات » .

يتكون « المورفيم » من الفونيمات اللغوية المختلفة ، حيث ترتبط أصوات الفونيمات في تنويع لا نهائية لتشكيل المورفيمات . كما يتكون « المورفيم » من مقطع أو مقطعين أو ثلاثة مقاطع أو أكثر تبعاً لاختلاف لغات الكلام .

وفي اللغة العربية يتكون « المورفيم » تبعاً لعدة « قوانين » صوتية ولغوية من فونيمين على الأقل ، « شريطة » أن يكون للمورفيم معنى أو دلالة لغوية . وتتكون « الجملة » من مورفيمين على الأقل .

لكل مورفيم من المورفيمات في أى لغة من اللغات خصائص ديناميكية ، ورتين خاص به ، وموسيقية (لحن وإيقاع) ، ونبر مميز ، وزمن محدد له . كما أن لكل مورفيم صفاته السمعية المتنوعة تنوعاً كبيراً جداً ، تبعاً لتعدد الأفكار ، والمعاني ، والأداء ، والرتين ، والأنغام ، والألحان ، والإنفعال .

تصدر « المورفيمات » المختلفة فسيولوجياً ، نتيجة لاشتراك مجموعة من أجهزة وأعضاء الجسم البشرى ، عن طريق فسيولوجى واحد ، بالنسبة لجميع الأجسام البشرية ، حيث « تتحول » أصوات الفون بواسطة عمل كل من أعضاء النطق والحجرات الصوتية إلى أصوات المورفيمات .

يكتسب الإنسان « المورفيمات » المختلفة من

مواقف دراسية أو فكاكية معينة ، أو عن « مظهر » من مظاهر الطبيعة ، أو « للتعبير به » عن أماكن ، أو أشخاص محددة ، الخ . ويستخدم المورفيم الموسيقى بوضوح في الموسيقى العالمية .

باسم « المورفيم الموسيقي » . ويتكون « المورفيم الموسيقي » من النغمات أو التونيمات الموسيقية البحتة المختلفة ، ويستخدمه مؤلفو الموسيقى في مؤلفاتهم الموسيقية البحتة ، وذلك « للتعبير به » عن

٢ - نحن نفكر بلغتنا الأم

« ينثر » . وقد « يغطي » خطأ كبيراً عندما يتكلم « لغة غير لغته » ، وهو يبذل جهداً عقلياً وعضوياً إرادياً لتركيب الكلمات ، وتأليف الجمل ، والنطق الصحيح لأصوات هذه اللغة . ولا يستطيع « إجادة » هذه اللغة إلا إذا استطاع أن يفكر تلقائياً بهذه اللغة . ومن المعروف أن اللغات جميعاً ليست على منوال واحد في « تأليف » الألفاظ أو « تركيبها » للتعبير عن « معنى أو دلالة » من المعاني أو الدلالات ، حيث إن لكل لغة طريقته أو طرقها في نظم الكلام . وهذا أمر يلاحظه بصورة كبيرة كل من يعمل في مجال الترجمة . فالتنقل « من لغة إلى أخرى » يطلعا على ما بين اللغات من خلاف في هذا الميدان .

وعلى سبيل المثال ، فنحن في اللغة العربية نأتى « بالموصوف » أولاً ثم تبعه « الصفة » ، فنحن نقول مثلاً « المطر الغزير » . ولكن « عقلية » الإنسان الغربي عندما تريد التعبير عن هذه « الفكرة » لا تتصور الكلمة الدالة على « المطر » أولاً . إن أول ما تتصوره هو « الصفة » ، أى الكلمة الدالة على « غزارة المطر » أولاً .

ومعنى ذلك أن كل لغة تعرض « المعاني » بطرق خاصة ، ونحن نتلقى هذه المعاني « مرتبة » بالترتيب الذى يقدمه إلينا « الكلام » ، أى في الصور أو الاشكال اللفظية التى يظهر بها الكلام .

إن المتكلم العربى عندما يريد أن يصر عن « إزهار الشجرة » مثلاً ، يقوم في ذهنه بعمليات عقلية ترتد إلى عمليتين أساسيتين ، وهما عملية « تحليلية » ، ثم عملية « تركيبية » .

من الحقائق العلمية المعروفة أننا « لا نجيد » أى لغة من اللغات مثل إجادتنا للغةنا الأصلية أو الأساسية وهى ما تسمى « لغة الأم » . فنحن « نفكر تلقائياً » بالكلمات والجمل والقواعد الدلالية والنظم الكلامية الخاصة بلغتنا الأم . ولا يستطيع الإنسان إجادة أى لغة أجنبية والتحكم والسيطرة عليها تماماً ، إلا إذا استطاع أن « يفكر تلقائياً » بكلمات وجمل وقواعد ونظم هذه اللغة .

إن « كل متكلم » بلغة من اللغات تتكون لديه من تعلمه للغته الأم وممارسته لها ، « عادات » و « نظم » عقلية خاصة فيما يتعلق بتركيب الكلمات وتأليف الجمل . وإنه « ليألف » هذه العادات والنظم ، كما « يألف » نطق أصوات لغته ، « ونماذج » مقاطعها ، وكلماتها ، حيث تصدر عنه « نماذج تأليف » الكلمات في جمل بطريقة لا إرادية .

إن المتكلم لا يتوقف أثناء كلامه « ليتساءل » كيف يرد بالنفى على هذا السؤال ، ولا كيف يجيب عنه بالإثبات ، ولا كيف يكون « أسلوب » التعجب ، أو الأمر ، أو النهى ، الخ . إن كل هذه النظم من تأليف الكلمات يصدر عنه « بدون إرادته » ، وهكذا يتم « التفاهم » الإنسانى ، والاستعمال اللغوى بصفة عامة بهذه السرعة التى نعهدها .

إن « المتكلم العادى » عندما يتكلم لغته الأم ، فهو لا يدرك « العمليات المعقدة » العقلية والعضوية التى يقوم بها لنطق صوت واحد ، أو كلمة واحدة ، وهو أيضاً كذلك في مجال تأليف الجمل ، حيث لا يدرك العمليات البالغة التعقيد التى يقوم بها . ولكن المتكلم قد

أو صرّوى « ، حيث إنه ينظر إلى « الصور اللفظية » المختلفة التي تعرضها « لغة » من اللغات ثم يصنفها على أسس معينة ، ثم يصف العلاقات الناشئة بين الكلمات في « الجملة » وصفاً موضوعياً . وهو « وظيفي » لأنه يقوم كذلك على إدراك « الدور » الذي تقوم به الكلمة في الجملة . وقد جرى لفويو القرب على أن يدرسوا النحو لمعظم اللغات تحت موضوعين أساسيين ، هما « المورفولوجيا » و « النظم » .

وقبل أن نتعرض « للتعريف » بالمورفولوجيا والنظم ، سوف نمهد لذلك ببيان الفروق والصلات بين « التحليل الفونولوجي للغة » و « التحليل النحوي » لها .

والعملية التحليلية هي تلك التي يميز بها العقل بين عدد معين من العناصر التي تنشأ بينها علاقة معينة ، وهي في مثالنا هذا « الشجرة » و « الإزهار » . أما عملية التركيب أو التأليف فهي تلك التي يركب أو يؤلف أو ينظم بها العقل بين هذه العناصر المختلفة ، لتكوين ما يسمى في الإصطلاح « الصورة الصوتية اللفظية أو الصورة اللفظية » ، وهي « الشجرة مزهرة » . وهذا « التركيب أو التأليف » هو ما يهتم به علم اللغة عناية كبيرة . يقول عالم اللغة « فنك » : « إن الاختلافات في البنية بين اللغات تنتج من الكيفيات المتنوعة التي تتوقف عليها عملية التأليف » .

إن أهم « ما يوصف » به النحو الحديث أنه « شكلي

٣ - التحليل الفونولوجي والنحوي للغة

النحو . وإن المورفيم والكلمة ، وهما « غموضان » يتسرددان في « السلسلة الكلامية » ، من طبيعة « منفصلة » عن طبيعة « النماذج » المتسرّدة في الكلام ، التي تفسر على أساس فونولوجي ، وذلك مثل نماذج « البنية المقطعية أو التركيب المقطعي » .

إن الفصائل النحوية والفصائل الفونولوجية « تجريدات » من المادة الصوتية للنطق ، ولكن « علاقة » هذه بالمادة الصوتية « تختلف » عن علاقة تلك بها اختلافاً جوهرياً . فالتحليل النحوي للغات « الميتة » مثلاً يمكن القيام به « بصورة أكمل » من القيام بالتحليل الفونولوجي لها ، حيث يعتمد التحليل الفونولوجي على عرض صوتي كامل ودقيق للغة . وهذا يصعب تحقيقه إلا في حالات نادرة ، مثل اللغة السنسكريتية التي وصفها « بانيني » ومن خلفه وصفاً دقيقاً كاملاً .

وقد لا تحتفظ « الكتابة المأثورة » عن أصحاب اللغة الميتة « بالسّمات » النحوية المميزة للغة كما تتكلم (مثل « التنغيمات » وبعض الخصائص الصوتية

إن كل من التحليل الفونولوجي والتحليل النحوي للغة ، هو تحليل شكلي . والتحليل الفونولوجي لدراسة أي لغة من اللغات يجب أن يتم قبل التحليل النحوي لها . كما يجب أن يتم دون أي إشارة أو أي اعتماد على « الوحدات النحوية » مثل المورفيمات والكلمات ، أو « الفصائل النحوية » مثل الجنس ، والعيد ، والزمن ، إلخ . وبذلك تعتبر الفونولوجيا الحلقة الوسطى بين مادة النطق (وهي موضوع الدراسة الصوتية) وبين التحليل النحوي .

ولكن هناك خلافاً جوهرياً بين نوع التحليل الفونولوجي ونوع التحليل النحوي . كما أن هناك خلافاً بين الوحدات أو العناصر والفصائل الناتجة من هذا التحليل ، وتلك الناتجة من ذاك . ومرجع هذا إلى الخلاف في المقاييس المستعملة ، وإلى استقلال هذه المقاييس عن المعنى الدلالي .

إن « الفونيم » و « المقطع » هما العنصران الأساسيان في التحليل الفونولوجي ، و « المورفيم » و « الكلمة » هما العنصران الأساسيان اللذان يدرسهما

فلا يسبق حرف من حروف هذه القائمة ، قائمة حروف النداء ، فرداً من أفراد قائمة الفعل ، فلا يجوز في العربية : « يا ضرب » ، أو « يا اضرب » ، أو « يا يضرب » ، الخ .

ويجسد النحوى فيما بعد ، أن مجموعات من « الكلمات » في الجمل الطويلة يمكن أن يحل محلها في نفس « الجملة » كلمة من هذه القائمة أو تلك ، وذلك لتكون « مقبولة » في اللغة موضوع الدرس .

ثم إن التناوعات التثنيمية المختلفة ، ونماذج الإرتكاز ، وفترات الوقف توجد أحياناً مع مجموعات من هذا النوع ، ولا توجد مع مجموعات من ذلك النوع ، أو من تلك الأنواع .

هذه « السمات » تكون أسس التركيب النحوى أو البنية النحوية « للجمل » . ومن الصعب أن تصور لغة قادرة على أن تقوم بوظيفتها دون أساس نحوى من هذا « الطراز » ، بالرغم من أن التفاصيل تختلف من لغة إلى أخرى .

إن ما أشرنا إليه من « القوائم » النحوية ، وترتيبات « الكلمات في جمل » ، يقدم الأساس الخاص بأقسام الكلمات ، التي هي « العناصر » المباشرة لتركيب الجملة ، كما يقدم الأساس الخاص بـ « الفصائل النحوية » وذلك المتعلق بـ « بنية الجمل » .

وفي أغلبية اللغات ، توجد قيود أخرى مطردة ، وهذه القيود تتضمن أشكال الكلمات ، وترتيبها في « جمل » . والكلمات في هذه اللغات تقع على هذه الاعتبارات ، في قسمين كبيرين يسميان عادة « المتغير أو المتصرف » و « الثابت أو غير المتغير أو غير المتصرف » .

وفي الكلمات « المتغيرة » توجد الأقسام المحدودة من العناصر « التغيرية أو التصريفية » التي قد تكون « سوابق » أو « حشواً » ، أو « لواحق » ، أو تغيرات داخلية في « شكل الكلمة » مع أقسام « الأصل » أو « الأرومة » التي قد تقوم وحدها ، وقد لا تقوم ، بدور

الأخرى) ، وفي هذه الحالة فإن نحو اللغة من حيث هي « نظام » من التوصيل ملفوظ ومكتوب يكون ناقصاً . فإذا مثلت « السمات النحوية » الخاصة بطريقة ما في الكتابة ، إستطعنا من « النصوص الدقيقة » بوجه خاص أن نحلل النظام النحوى للغة ، دون أن نعرف شيئاً عن كيفية نطقها ، أو عما تتضمنه الحروف الصوتية اللغوية من صفات وخصائص نسطقية . « فالتحوى » يمكن فصله عن « المسادة الصوتية » . أما الفونولوجيا فهو بالضرورة مرتبط بالمادة الصوتية ، عن طريق الأصوات الفونيمية اللغوية .

إن السلسلة الكلامية تتضمن نماذج مطردة ، وقيوداً محددة ، لا يتأتى تفسيرها بالقواعد « الفونولوجية » ، وهذا مجتمع في جزئين هما :

١ - التأليف المورفيمى للكلمات .

٢ - تجميع الكلمات وتنظيمها في أنسجة أطول من الكلمات ، وفي جمل .

وهذه التجميعات الأخيرة من أنواع مختلفة . ويلاحظ « الدارس » أن الكلمة تنتمي إلى « قائمة » من قوائم متعددة ، وأنها أحياناً تنتمي إلى أكثر من قائمة (كلمة « كاتب » مثلاً تنتمي إلى قائمة الاسم في مقابل الفعل والحرف ، وهى من حيث الصيغة تنتمي إلى « قسم » من أقسام الاسم هو اسم الفاعل ، وهى تنتمي إلى قائمة الاسم المذكر في مقابل المؤنث ، الخ) . وأن أفراد هذه القائمة مقيدة في ترتيب وقوعها - على خلاف في الدرجة - بالنسبة إلى بعضها البعض في جمل مكونة من أكثر من كلمة (كل من « ما » و « هذا » اسم في اللغة العربية ، فهما « فردان » يتسميان إلى قائمة عامة واحدة هي قائمة الاسم ، ويجوز تكوين جملة من إئتلاف هذين الاسمين ، فنقول « ما هذا ؟ ») ، أو توجد أساساً في صحبة كلمة من قائمة أخرى (وذلك مثل أبى حرف من حروف النداء في اللغة العربية ، فهى لا ينادى بها فعل - إلا إن سمي به -

والنماذج النحوية دون «إشارة» إلى المعاني الدلالية، فعلينا ألا نفترض أن «الوحدات» التي يكون لها معنى قاموسي تكون بالضرورة وحدات نحوية، أو أن «العناصر» التي يجردها النحو الشكل تدل بالضرورة على معنى مستقل. ومن المعروف أن كثيراً من الوحدات النحوية لا تدل على معنى دلالي بنفسها.

ولما كانت اللغات تكشف في الواقع عن درجة كبيرة من التطابق بين «الوحدات الدلالية والوحدات النحوية»، فقد قام عدد كبير من «اللغويين» بربط النحو بجانب اللغة ذي المعنى أو المضمون.

إن «الكلمات» دالة من الناحية النحوية باعتبارها «أفراداً» في أقسام الكلمة المختلفة نتيجة «وظائفها النظمية»، المختلفة بالنسبة «لأفراد» أقسام أخرى من الكلمة.

«الكلمات الثابتة» وهناك «كلمات أخرى لا توجد مع عناصر» تغيرية أو تصريفية بهذه الصورة، وهي الكلمات الثابتة أو غير المتغيرة أو غير المتصرفة.

إن هذا التلخيص «للحقائق الأساسية» التي تقوم عليها النظم النحوية، يوضح أن لا لجوء إلى «المعنى» في تقدير الأسس النحوية.

لقد وضعنا أن النحو يتم «بدراسة» العلاقات المطردة، والتي تتخذ شكل نماذج بين عناصر في الكلمة هي «المورفيمات»، وبين الكلمات في «الجملة». ولكن «الكلمات» يمكن إدراجها في قاموس وإسناد معان لها. كما أنه يمكن أن يحدد للمورفيمات في حالات كثيرة معان، على الرغم من أن هذه «المعاني» المقررة للكلمات والمورفيمات يحسن اعتبارها تجريدات تحليلية من المعنى الكامل للجملة. وحيث إنه من الممكن إقامة العناصر

٤ - المورفيم والنحو الصرفي

أساسيين، فالعنصر «الأول» هو «المعنى أو المعاني»، أي الحقيقة المدركة أو المتصورة، وهذا العنصر يسمى في الاصطلاح «اللفوى» عنصر «المعنى أو الحقيقة أو الماهية أو التصور». ويدرس هذا العنصر تحت اسم المفردات أو الدلالة. وعلى سبيل المثال، عندما نقول أن «الشجرة مزهرة»، فإن عنصر المعنى يتمثل في حقيقة «الشجرة» وفي حقيقة «الإزهار».

أما العنصر «الثاني» فهو «العلاقة أو العلاقات» التي تنشأ بين «المعاني أو المدركات أو التصورات»، وهذا العنصر يسمى في الاصطلاح اللفوى «المورفيم أو المورفيمات»، حيث تتخذ «المورفيمات» للتعبير عن «المعاني». وهذا العنصر هو جزء من النظر في النحو، وهو يدرس باسم

إن المورفيم هو الوحدة النحوية التي تقوم عليها الدراسة المورفولوجية. والمورفيم عند المدرسة الأميركية بوجه خاص «أوسع مجالا» من المورفيم في نظر أكثر لغوي أوروبا. وهو بهذا، ولغير هذا «مخالف له». وأكثر المحدثين من العلماء اللغويين الأميركيين يتبعون «تعريف» العالم الأميركي بلومفيلد «الوارد له في كتابه «اللغة». أما نحن فنستعرف المورفيم تعريف العالم الفرنسي «فندريس» «الوارد له في كتابه «اللغة»، ونشير إلى «التعريف الشائع له» عند المدرسة الأميركية في الموضوع المناسب.

إن «الصورة الصوتية اللفوية أو الصورة اللفظية» تتضمن أو تتكون من «عنصرين»

الإفراد ، ويقابل هذا في اللغة العربية « الإسناد » على سبيل التثنية والجمع ، فنقول « الشجرتان مزهرتان » ، « والشجرات مزهرات » ، وهو في الوقت نفسه على سبيل التانيث ، ويقابل هذا « الإسناد » على سبيل التذكير ، في قولنا « الشجر مزهر » ، وهذا الإسناد كذلك خبري تقريرى ، ويقابل هذا الاستفهام ، فنقول « هل الشجرة مزهرة ؟ » ، ويقابل هذا التمني ، فنقول « ليت الشجرة مزهرة » ، الخ . وهكذا نتحدث عن فصائل أو تقسيمات نحوية خاصة بـ « العدد » ، و « البناء للمعلوم » ، و « البناء للمجهول » ، و « الزمن » . كما أن المورفيمات تتخذ كذلك « للتعبير » عن طراز آخر من المعاني ، حيث إنها تتخذ للتعبير عن العلاقات القائمة « بين عناصر العبارة » .

« المورفولوجى » .
فنعلمنا نقول « الشجرة مزهرة » ، فإن « العنصر » المورفيمى يتمثل في « العلاقات » المختلفة القائمة بين « الشجرة » و « الإزهار » ، فالإزهار مسند إلى « الشجرة » ، وهو « مسند » إليها بطريق الإثبات . ويقابل هذا « الإسناد » بطريق النفي الذى يتحقق في اللغة العربية بأكثر من صيغة ، مثل « الشجرة غير مزهرة » ، أو « الشجرة ليست مزهرة » ، أو « ليست الشجرة بمزهرة » ، الخ ، وهو بالإضافة إلى هذا « مسند » إليها في زمن التكلم . ويقابل هذا « الإسناد » في أزمنة « غير زمن التكلم » ، كالماضى في قولنا « كانت الشجرة مزهرة أو أزهرت الشجرة » ، وكالمستقبل في قولنا « ستزهر الشجرة أو سوف تزهو الشجرة » . ثم إن « الإزهار » مسند على سبيل

٥ - أقسام المورفيم

« العناصر الصوتية » المحددة لكون « الكلمة » فعلاً أو اسماً ، والمحددة كذلك « لفصيلتها النحوية » من حيث النوع (مذكر أو مؤنث) ، ومن حيث العدد (مفرد أو متى أو جمع) ، ومن حيث الشخص (متكلم أو مخاطب أو غائب) .

هذه « العناصر الصوتية » هي مورفيمات ، « فالمورفيم » الذى يحدد أن « ضربت » فعل « مسند » إلى المفردة الغائبة هو الفونيم أو العنصر الصوتى « ت » بوى « يضرب » مورفيم . هو الفونيم أو العنصر الصوتى « يـ » (وهو سابقة) يحدد أن الفعل « مسند » إلى المفرد الغائب . وفي كلمة « يضربون » فإن المقطع الأخير « ون » (وهو لاحقة) يحدد أن « الضرب » واقع من جماعة المذكرين ، وقد اشترك في هذه « الدلالة » مع هذا « المقطع » السابقة « يـ » . كما أن ثبوت النون « مورفيم » دال على « علاقة » هذا الفعل بسائر الكلمات في الجملة التى يقع فيها .

لقد قسم « ثندريس » المورفيمات إلى ثلاثة أقسام رئيسية ، « الأول » وهو الأغلب ، أن يكون المورفيم عنصراً صوتياً ، وهذا العنصر الصوتى قد يكون صوتاً واحداً ، أو مقطوعاً ، أو عدة مقاطع ، أو كلمة مستقلة . « والثاني » أن « يتكون » المورفيم من طبيعة العناصر الصوتية المعبرة عن « المعنى أو التصور » أو من ترتيبها . والقسم « الثالث » من المورفيم هو الموضع الذى يحتله في الجملة كل عنصر من العناصر الدالة على المعنى . وسوف نتعرض تفصيلاً لكل « قسم » من هذه الأقسام .

أ) المورفيم عنصر صوتى :

ندرك من قولنا « ضرب » و « ضربت » و « يضرب » و « أضرب » و « ضارب » و « اضرب » و « ضاربون » ، الخ ، ندرك من هذه الكلمات جميعاً أنها متصلة « بمعنى » الضرب ، فهناك عنصر مشترك بينها هو « ض ر ب » . ولكننا نجد فضلاً عن هذا عدداً من

« متصرف » وما يسمى في العربية « أفعال الشروع » ، مثل « شرع » و « أخذ » كل منها مورفيم . وقد يتكون « المورفيم الواحد » من عنصرين صوتيين منفصلين ، وأشهر مثال على ذلك هو الدلالة على النفي في اللغة الفرنسية .

ب - المورفيم من العناصر الصوتية المعبرة عن المعنى :

تتكون المورفيمات من « طبيعة » العناصر الصوتية الدالة على « المعنى أو التصور » ، أو من ترتيب هذه العناصر الصوتية . والأمثلة على هذا كثيرة فيها يسمى « تبادل الأصوات الفونيمية المتحركة » . ومن ذلك في اللغة العربية « المقابلة » بين المفرد وبين جمع التكسير في حالات معينة .

فنحن في « جمع » كلمة « رجل » نقول « رجال » ، ونحن بهذا لا نضيف عنصراً صوتياً فونيمياً جديداً إلى المفرد ، كما رأينا في أمثلة القسم الأول من المورفيمات ، فالقيمة المورفولوجية لكلمة « رجال » يدل عليها بطبيعة أصواتها الفونيمية المتحركة وترتيبها « مقابل » طبيعة الأصوات الفونيمية المتحركة وترتيبها في مفرد « رجل » .

وهذه مجموعة من « المقابلات » بين المفرد وجمع التكسير ، تتحقق فيها القيمة المورفولوجية عن طريق « طبيعة أصوات الفونيمات المتحركة وترتيبها » ، ولذلك فهذه الأصوات الفونيمية المتحركة وترتيبها هي المورفيمات في هذه الأحوال ، وهي على التوالي : **جمل** و**جمال** ، **خوف** و**خواف** ، **كبير** و**كبار** ، **كريم** و**كرام** ، **شمس** و**شموس** ، **بيت** و**بيوت** ، الخ .

والمقابلة بين المبني للمعلوم والمبني للمجهول تتم في اللغة العربية في حالات كثيرة ، عن « طريق » التغيير في أصوات الفونيمات المتحركة فقط ، وهي على التوالي : **ضَرَبَ** و**ضَرْبٌ** ، **حَسِبَ** و**حُسْبٌ** ، **قال** و**قيل** ، **باع** و**بيع** ، **دعا** و**دُعِيَ** ، **استخرج** و**استُخرج** ، الخ . وكذلك المقابلة بين اسم الفاعل

إن مادة « ض ر ب » في « الكلمات السابقة » تحدد فيها المورفيمات أنها جميعاً « أفعال » . كما تتكون من نفس المادة كلمات تحدد فيها المورفيمات أنها « أسماء » . فلكلمة « ضارب » يحدد « أسميتها » ألف المد وكسرة الراء والتنوين ، فألف المد فونيم أو عنصر صوتي زيد في حشو الكلمة (في مقابل الإضافات التي تلحق أول الكلمة فتسبقها ونسميها « سوابق » ، وتلك التي تلحق آخر الكلمة ونسميها « لواحق ») ، ثم إن « التنوين » (وهو عنصر صوتي من صوت واحد) يلحق آخر الكلمة « ن » مورفيم يدل على أن الكلمة « تكرة » ، في مقابل « الضارب » الذي يدل على كونها « معرفة » المقطع الأول (أل) الذي « أدغم » هنا في الضاد فصار « أض » ، و« خلو الاسم » من « التنوين » .

وتتميز « ضاربٌ » من « ضاربٌ » بأن في « الأولى » علامتين (مورفيمين) تحددان « نوعها » وهو أنها اسم مؤنث ، وهاتان العلامتان هما فتحة « الباء » والمقطع « تُن » أي « ت » وهو « لاحقة » . ثم إن « ضارب و ضاربة » من حيث العدد « مفرد » ، ويقابل هذا « ضاربان و ضاربتان » بزيادة المقطعين الأخيرين « ان » و « تان » (مع فتح الباء) للدلالة على « التثنية » مذكورة فمؤنثة . كما يقابل هذا كذلك « ضاربون و ضاريات » ، بزيادة « ون » وضم الباء في « الأول » ، وبزيادة « ات » وفتح الباء في « الثانية » ، الخ .

رأينا في هذه الأمثلة السابقة ، أن من المورفيمات عندما يكون « إضافة » ، تلحق الكلمة ما يسمى « سابقة » ، ومنها ما يكون « لاحقة » ، ومنها ما يكون « حشواً » ، ومنها ما يكون « جزءاً من الكلمة » . ومنها أيضاً ما يكون « كلمة مستقلة » كالضمير « ها » ، مثل قولنا « هـا قالتا » . وقد يتصرف المورفيم وهو عنصر صوتي في كلمة « ليس » ، مثل « ليست » و « لست » و « لست » و « ليسا » و « لستما » و « لستم » ، الخ . وهذا هو الشأن في « كان » وأخواتها . إنها « مورفيمات » كل منها كلمة مستقلة وهي

والوقف يعد عنصراً مورفولوجياً هاماً ، و « الصمت » كالوقف يؤدي ما تؤديه النغمة أو الإرتكاز وسوى ذلك من المورفيمات . ونستطيع أن ندرك « دلالة » الوقف والصمت من ملاحظة السلاوة القرآنية .

ج - موضع الكلمة في الجملة :

إن القسم الثالث من المورفيمات هو الموضع الذي تحتله الكلمة (الدالة على المعنى أو التصور) في الجملة . ففي بعض اللغات مثل الفرنسية واللاتينية يحدد « موضع الكلمة » من « الجملة » علاقتها بسائر الكلمات ، ولو تفسر موضعها لتغير معنى الجملة ، « فالموضع » في هذه « اللغة » له قيمة مورفولوجية .

واسم المفعول لا تتم في حالات إلا بهذه الكيفية ، مثل مذبح ومذاع ، ومُعْطَى ومُعْطَى ، مُسْتَخْرِج ومُسْتَخْرِج ، الخ .

يقوم التنغيم في لغات كثيرة « بدور » مورفولوجي هام ، حيث إنه يقوم بنفس الدور الذي يقوم به القسمان السابقان من المورفيمات ، فنجد في بعض اللغات « صيغتين متماثلتين » من الناحية الصوتية ، ولكن كلا منها تنطق بنغمة مخالفة ، فيكون « لكل منها » معناها . وهذا واضح وكثير في لغات الشرق الأقصى ، وفي بعض اللغات الأفريقية .

والإرتكاز كذلك قد يكون مورفياً عندما يستعمل استعمالاً وظيفياً للتفريق بين « المعاني » .

٦ - المورفيم والنظم

« ما تحكمها » إلى درجة كبرى الترتيبات النظمية ، أي الترتيبات التي يتبعها نظم الكلام . وفي الأغلب أن « يدرس » المورفولوجيا والنظم الخاصان بلفظة من اللغات معاً ، وفي بعض الحالات « يدرس » الإثنين على أنها « طبقة أو قسم واحد » من طبقات أو أقسام الظواهر اللغوية .

والنظم « يدرس » في نفس الوقت تنظيم العبارة البسيطة التي « ترد » إلى قضية واحد ، وتنظيم العبارة المركبة التي « تضم » قضايا متعددة .

بعد أن يصل اللغوي إلى « تحديد الأقسام الشكلية » الخاصة بالمورفيمات والكلمات ، ينتقل إلى النظر في « نظم » الكلام .

والنظم يعنى أول كل شيء ، بترتيب الكلمات في جمل ، أي أنه يدرس الطرق التي تتألف بها « الجمل » من الكلمات . فدراسة النظم في جوهرها « هدفها » تحديد القواعد المألوفة في ترتيب الأقسام الشكلية .

وللنظم علاقة وثيقة بالمورفولوجيا ، وذلك لأن التركيبات المورفولوجية في لغة من اللغات عادة

٧ - منهج المورفولوجيا ومنهج النظم

« جون ب . كارول » ، فإن عرضه لهذا الموضوع من أوضح وأبسط ما صادفناه في هذا الشأن .

يقول جون ب . كارول :

إن المنهج التقليدي المتبع في دراسة المورفولوجيا والنظم هو التحقق من « أقسام الكلام » المختلفة

قد يعين على إدراك منهج المورفولوجيا والنظم اللذين تتبعهما الدراسة اللغوية الحديثة ، أن نبدأ « بمقارنتهما » بالطرق التقليدية التي كانت متبعة في علاج هذين « الموضوعين » ، ثم نأخذ في بيان خصائص المنهجين الحديثين وأوجه الدقة فيها .

وسوف نلخص هذا الكلام عن العالم الأمريكي

« شكلية ». وإن « كل وحدة شكلية » تتكون من « مجموعة » من الفونيمات ، وسيجد « مجموعات » كبيرة من « الفونيمات » كثيرة الورد في المادة التي يحللها ، ولكنه لا يستطيع « الجزم » بأن كل هذه المجموعات تكون وحدات حقيقية في اللغة ، فربما كان بعض هذه المجموعات يتألف من « نهاية وحدة » وله الوحدة التالية . ولكن من حسن الحظ أن في كل لغة بعض « الخصائص أو السمات التكوينية » من شأنها أن تهدي للوصول إلى الحدود بين الوحدات . فالوحدات في الإنجليزية مثلا تمدها « خصائص » من « الارتكاز » ، و « درجة » جهر الصوت ، و « خصائص أخرى » متعلقة بالسياقات الصوتية . ويستطيع اللغوي بالإتهاد بهذه الخصائص التكوينية ويغيرها من الظواهر أن يحدد ما يسمى « المورفيمات » ، الخاصة باللغة .

وهذا « تعريف » « بلوخ و تراجر » للمورفيم (وها من كيار لغوي المدرسة الأميركية) : « أي شكل سواه كان حراً أو مقيداً ، لا يمكن تقسيمه إلى أجزاء أصغر (أي إلى أشكال أصغر) هو مورفيم » .

وبعد تحديد مورفيمات اللغة يأخذ « اللغوي » في دراسة الطرق التي تتألف بها المورفيمات في كلمات ، والطرق التي تتغير بها المورفيمات في التركيبات النحوية المختلفة ، وهذه الدراسة تعرف باسم المورفولوجيا . ثم يأخذ في دراسة النظم .

يقول « كارلس س . فرايز » : « إن نحولفة من اللغات يتكون من الوسائل أو الصور التي تحدد المعاني الخاصة بالبنية » .

و « معاني البنية اللغوية » هي تلك المعاني التي تحملها « نماذج » من الترتيب واختيار الأقسام الشكلية في مقابل « المعاني القاموسية » ، معاني الأشكال ذاتها ، ومن أمثلة « معاني البنية » التي يحددها « تركيب الجملة » تلك المعاني التي تدل على ما إذا كانت « الجملة » تقريراً ، أو استفهاماً ، أو رجاءً ، الخ . ومن « معاني البنية » ما يتعلق بالأدوار التي تؤديها

(الاسم ، الفعل ، الخ) ، وملاحظة التغيرات التي تطرأ عليها من الناحية الشكلية في الظروف النحوية المختلفة ، ووصف ترتيب هذه الأشكال في جمل كاملة طبقاً « لمعاني » هذه الجمل .

وكان الاعتقاد أن لكل قسم من أقسام « الكلام » وظيفة محددة ، فالأسماء مثلاً تدل على « الأشياء » وأحياناً على « الأشخاص » ، والأفعال تدل على « الأحداث » ، والصفات تدل على « الكيفيات » .

هذه الطريقة ثبتت صلاحيتها عملياً عندما طبقت على لغات من العائلة « الهندوأوروبية » ، ولكنها تحتاج إلى « تعديلات جوهرية » عندما تطبق على لغات معينة تختلف « بنيتها » اختلافاً ظاهراً عن النموذج العام لبنية اللغات « الهندوأوروبية » . بل إن هذه الطريقة تؤدي إلى خلط كثير ، وإلى نتائج غير متناسقة عندما تطبق على « لغات مألوقة » مثل الإنجليزية . « فالتصور » الخاص بالفعل مثلاً ينبغي « تعديله » عند دراسة الإنجليزية ، وذلك باعتبار ما إذا كان الدارس ينظر فيها يسمى « الأفعال الروابط » ، أو ينظر في « أنواع أخرى » من الأفعال ، إذ لا نستطيع اعتبار كل هذه « الأفعال » دالة على « أحداث » . كما أن هذه الأفعال لا تقع دائماً في نفس « المواضع » في تركيبات الجمل . إن « الخطأ الأساسي » في الطرق التقليدية في المورفولوجيا والنظم ، أن « المبادئ » التي قامت عليها ، بالإضافة إلى عنايتها باللغة بالتحليل المنطقي إلى « فواصل » أو « أقسام » على أساس المعنى ، قد « أدبا » إلى معرفة نتائج التحليل مقدماً .

ولقد نجح علم اللغة الحديث في التغلب على هذا الاتجاه العقلي ، وفي خلق تحليلات موضوعية للغة . وإن اللغويين ليواجهون « صعوبات بالغة » في القيام بهذه التحليلات ، ولكن أصول المنهج الحديث أصبحت راسخة .

إن اللغوي يبدأ « تحليله » بالوصول إلى « فونيمات » اللغة التي يدرسها ، ثم يبحث بعد ذلك عن « طرق » ليقسم بها الكلام المنطوق إلى وحدات

الفعل « الخ ، جزء من وصف نظام أى لغة من اللغات . ومع ذلك ينبغي أن نتحقق من أن هذه المعاني « ليست إلا معاني « شكلية » وخاصة « بالبنية » .

« العناصر » المختلفة المشار إليها (« من » أو « ماذا » الذى أحدث الحدث ، الخ) ، والزمن النسبى الذى يصدق عنه « القول » . وإن تقرير « معاني البنية » الخاصة « بالجنس » ، و « زمن الفعل » ، و « هيئة

٨ - الفصائل النحوية

ولكن مع أن « الفصائل النحوية » نسبية تبعاً للغات ، فإن المورفولوجيا العامة ترى من واجبها أن تصنف هذه الفصائل ، وأن تصل إلى « ماهيتها » ، فذلك « أساس معين » في تكوين النظرية العامة في اللغة وفي تطورها .

قال « بلومفيلد » : « إن على لغوى المستقبل واجباً ، هو أن يقرنوا بين الفصائل النحوية الخاصة بلغات مختلفة ، وأن يحددوا الخصائص أو السمات العالمية أو على الأقل تلك المنتشرة انتشاراً واسعاً » .

ويقول « جون ب . كارول » : « إن تحديد الفصائل النحوية التي تستعملها لغة ما ، خطوة هامة في الدراسة اللغوية الوصفية » .

ومنذ أخذ لغويو الغرب يحللون لغات « تختلف » عن النموذج الهندو أوروبى ، وهم يدركون « أهمية » الفصائل النحوية وصلتها بالتفسير النفسى للأحداث اللغوية . ولكن حتى الآن ، لم تسنح الفرصة أمام « اللغويين » ليعيدوا عرضاً منهجياً منظماً لذلك التنوع في « الفصائل اللغوية » في لغات العالم .

رأينا أن « المورفييمات » تعبر عن « معاني نحوية كالجنس (مذكر ، مؤنث - مذكر ، مؤنث ، محايد) ، والعدد (مفرد ، متنى ، جمع - مفرد ، جمع) ، والشخص (متكلم ، مخاطب ، غائب ، الخ) ، وزمن الفعل (ماضى ، حاضر ، مستقبل ، الخ) والملكية (الإضافة أو التبعية) ، الخ .

هذه المعاني وأمثالها تسمى « الفصائل النحوية » ، وهي متعددة ومتنوعة ومختلفة عدداً ونوعاً باختلاف اللغات . ولذلك فعلى الباحث ألا يتوقع أن يجد في اللغة الأجنبية التي يدرسها ، إن كان يدرس لغة غير لغته ، نفس الفصائل النحوية عدداً ونوعاً ، فقد يجد في اللغة « موضع » الدرس فصائل نحوية جديدة . والأساس في تحديد الفصائل ، إنما هو على « ما يؤديه » الكلام من وظيفة ، وعلى الشكل الذى تتخذه الكلمات فيها بينها .

كما أن تاريخ اللغات يظهر أن عنصراً من عناصر فصيلة من الفصائل ، « كزمن » من أزمان الفعل مثلاً ، قد « ينتهى استعماله » في عصر من العصور ، وقد « يظهر » زمن فعلى جديد .

ثانياً : اللغة

DIE SPRACHE ● LANGUAGE

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

« وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ رَّسُولٍ إِلَّا بِلِسَانٍ قَوْمِهِ لِيُبَيِّنَ لَهُمْ فَيُضِلَّ اللَّهُ مَنْ يَشَاءُ وَيَهْدِيَ مَنْ يَشَاءُ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ » .

صدق الله العظيم
سورة إبراهيم آية ٤

١ - تعريف اللغة

اللغة الألمانية عن اللغة الإنجليزية ، إلا أن هناك أصولاً وخصائص جوهرية تجمع ما بين هذه « اللغات » ، وتجمع ما بينها وما بين « سائر » اللغات « وصور الكلام » الإنساني ، وهو أن كلاً منها « لغة » . أى أن كلا منها نظام اجتماعي معين تتكلمه جماعة معينة بعد أن « تتلقاه » عن المجتمع ، « وتحقق به » وظائف خاصة ، ويتلقاه الجيل الحاضر عن الجيل السابق ، وير هذا « النظام » بأطوار معينة « متأثراً بسائر » النظم الاجتماعية ، والسياسية ، والاقتصادية ، والدينية ، الخ . وهكذا « فعلم اللغة » يستقى « مادته » من النظر في « اللغات » على اختلافها ، وهو يحاول أن يصل إلى فهم الحقائق والخصائص الخاصة باللغات جميعاً .

إن اللغات هي « الأشكال المختلفة » التي تتحقق فيها « اللغة » ، لدراسة كل منها وصفاً وتاريخاً ، ودراسة العلاقات المختلفة التي تقوم « بينها » أو بين « طائفة منها » ، ودراسة الوظائف التي « تؤديها » ، وإيضاح ظروف « استعمالها » ، كل ذلك يهدف للوصول

إلى اللغة هي إحدى وسائل التعبير عن مكنونات العقل البشري . فالتفكير يتطلب رموزاً تحمل المعنى الذي نريده ، والكلمات هي خير ما يرمز به إلى المعاني ، وخير وسيلة لتوصيل المعاني إلى الغير . واللغة هي القالب الذي يصب فيه التفكير ، وكلما ضاق هذا القالب واضطربت أوضاعه ، ضاق الفكر واختل إنتاجه . وتعتبر « اللغة » من أهم مقومات المجتمع ، وعوامل وحدته ، وغوره الحضارى .

وعلم اللغة هو العلم الذي يتخذ « اللغة » موضوعاً له . قال « فرد بناند دى سوسير » (العالم الفرنسى) : « إن موضوع علم اللغة الوحيد والصحيح هو اللغة معتبرة في ذاتها ومن أجل ذاتها » .

و« اللغة » التي يدرسها علم اللغة « ليست لغة معينة » من اللغات ، إنما هي « اللغة » التي « تظهر وتتحقق » في أشكال لغات كثيرة ، ولهجات متعددة ، وصور مختلفة من صور الكلام الإنساني . فالهرغم من أن اللغة العربية تختلف عن اللغة الألمانية ، وتختلف

إلى « التعريف بحقيقة » تلك الظاهرة الإنسانية العامة التي هي « اللغة ».

فموضوع « علم اللغة » إذن ليس « لغة » معينة من اللغات . بل اللغة من حيث هي وظيفة إنسانية عامة . والتي « تبدو » في « أشكال نظم إنسانية اجتماعية » تسمى اللغات . أو اللهجات . أو أي اسم آخر من الأسماء . هذه « الصور » المتنوعة المتعددة واحدة في جوهرها . وتمثل وظيفة إنسانية .

أما معنى قول « دي سوسير » إن علم اللغة يدرس اللغة « في ذاتها » . فهو أنه يدرسها من حيث هي لغة . يدرسها كما هي . يدرسها كما تظهر . فليس « للباحث » فيها أن يغير من طبيعتها . فليس له أن « يقتصر في بحثه » على « جوانب » من اللغة مستحدثاً إياها وينحى جوانب أخرى استهجناً لها . أو استخفافاً بها . أو لأي سبب آخر .

أما قول « دي سوسير » إن علم اللغة يدرس اللغة « من أجل ذاتها » فمعناه أنه « يدرسها » لفرض الدراسة نفسها . يدرسها دراسة موضوعية تستهدف الكشف عن حقيقتها . إنه لا يدرسها هادفاً إلى « ترقيتها » . أو إلى « تصحيح » جوانب منها . أو « تعديل » آخر . إن علمه قاصر على أن يصفها ويحللها بطريقة موضوعية .

ومن أهم ما تعنى به الدراسة اللغوية الحديثة « التمييز » بين دراسة « لغة ما » في مرحلة معينة من « مراحل تطورها » . أي دراستها دراسة « وصفية » أو « حال استقرارها » أو « ثباتها » وبين دراستها من الناحية « التاريخية » . أو « التطورية » . أو « الحركية » .

إن النظرية « الكلاسيكية » في اللغة تقوم على « أساس » منطقي . أو رياضي . أو نفسي . أو آلي « تؤدي » إلى اعتبار اللغة « مرآة » ينعكس عليها الفكر . أو « أداة » عاكسة للفكر . أو « مستودعاً »

للفكر المنعكس . أو « وسيلة » لتجسيم الفكر أو التعبير عنه . إلى أشياء هذا . أي أن وظيفة اللغة عند أصحاب هذه « النظرية » . هي التفاهم أو توصيل الفكر أو التعبير عن الفكر . ولكن هذه « النظرية » لا تمكن من تحليل جميع أشكال « السلوك الكلامي » . فليس هناك « توصيل » للفكر في أنواع كثيرة من « الوظائف الكلامية » مثل « المونولوج » . ولا توصيل للفكر في استعمال اللغة في السلوك الجماعي « مثل » الصلاة والدعاء . وفي استعمال اللغة في « المخاطبات الاجتماعية » التي لا تستهدف غاية مثل « لغة التحية » . وفي « التلذذ » بالأصوات « واللعب بها » .

إن اللغة وظيفة اجتماعية . ووظيفة إنسانية . فهي « وسيلة » من أهم وسائل الفهم . والتفاهم . والاتصال . والتأثير . ليس فقط بين الأفراد في « المجتمع الواحد » . بل بين المجتمعات في « الأمم المختلفة » . كما أنها وسيلة من « أهم وسائل » المعرفة . والعلم . والثقافة . والنمو الحضاري . الخ . وليست « غاية » مقصودة « لذاتها » . حيث إنها وظيفة « اجتماعية » . ووظيفة « إنسانية عامة » .

وأخيراً . يقول المفكر والأديب وعالم الفلسفة المصري الدكتور « زكي نجيب محمود » في مقالاته بجريدة « الأهرام » تحت عنوان « اللغة .. هذا المخلوق العجيب ! » :

« إن أمر اللغة لمن يتدبرها . لعجب من عجب . إنها ليست « وسيلة » تنقل « الفكر » من إنسان إلى إنسان في عصره . أو يجيء عبر الأجيال . بل هي هي الفكر ذاته . وليست هي عند الشاعر أو الكاتب الأديب بمثابة « الأدوات » التي تتم بها عملية التعبير . بل هي هي الشعر وهي هي الأدب . لأنها هي مضمونها . صنع الإنسان كلماته ليكون سيدها . فلم تلبث أن أمسكت هي بزمزه . حتى صار لها

تابعاً ؟ فلقد أنشأت كل جماعة من الناس لغتها لتكون وسيلة وصل بين أفرادها ، لكن تلك اللغة التي هي صنعة الناس ، سرعان ما جعلت لهم من نفسها سجناً هيهات أن يفلت من جدرانها وقضبانها إلا قلة شاء لهم ربهم أن يكون لهم هم السلطان على اللغة التي أبدعوها ؟ فإذا سألت عن أحد من عامة الناس : ما حدود علمه ؟ وجب أن يكون الجواب : أن حدود علمه هي نفسها حدود كلماته ؟ وأما إذا سألت عن أحد من تلك القلة القليلة التي أنعم الله عليها بمواهب الإبداع في العلم أو في الأدب شعراً ونثراً : ما حدود علمه ؟ كان الجواب هو : إنه هو الذي يضع لنفسه الحدود ، لأنه ، إذا لم تسعفه اللغة القائمة بأدوات التعبير عما يريد ، أضاف إليها من عنده جديداً يخدم به أغراض نفسه ، فتسير بقية الناس بعد ذلك على ضربه . هذه اللغة العجيبة تحمل في جوفها كل ضروب الصيد ؟ ينطق بها الناطق لتكون نارا تشوى الأنفس والأجساد ، فإذا هي النار التي أراد لها أن تكون ، أو ينطق بها لتكون نوراً يهدي إلى سواء السبيل ، فإذا هي النور الذي ابتغى لها أن تكون ؟ إن كلمات ينطق بها إنسان قد تجعل منه ولياً من أولياء الله الصالحين ، وكلمات أخرى ينطق بها إنسان آخر ، قد تجعل منه زنديقاً فاسقاً ؟ إن كلمائنا كالبدور نبزرها لتثبت كل كلمة منها نباتاً من جنس ما قد إنطوت عليه في جوفها : فشهاداً بشهد ، وحظلاً بحنظل ، وأن طيب الكلام هو الذي يخدم حياة الناس هنا على هذه الأرض وفي هذه الدنيا . إن كلماتك - منطوقة أو مكتوبة - هي نفسك إنطلقت من محبسها بين الضلوع ، إنها تصورك بأدق مما تصور قسماً وجهك آلة تصوير : نعم قالة التصوير تقدم قسماً في بعدين ، في حين أنها في حقيقتها ذات ثلاثة أبعاد ؟ وأما كلماتك علمت أو لم تعلم -

فهي صورة نفسك بكل أبعادها . وأرجو من القارئ أن يلتفت إلى معنى « العبور » المضمّر في كلمة « تعبير » ، فلقد أصبح الإنسان إنساناً بلغته التي اصطنعها ليجعل منها وسيلة « عبور » ينتقل بها مكون نفسه إلى الآخرين ، إن صميم التعبير هو « العبور » بالسر الإنساني من الخفاء إلى العلن . وموضع العجب الذي لا ينقضي ، هو أن كلمات اللغة ، وطرائق تركيب تلك الكلمات في جمل ، بعد أن صاغت جماعات الناس ، ليستعان بها في الإشارة إلى الأشياء التي قد يدور عنها حديث بين متكلم ومخاطب ، أخذت تلك الكلمات نفسها - على إمتداد تاريخها - تعباً بمضمونات تمس مشاعر الإنسان ، حتى لقد تضاعفت قيمة الوظيفة الإشارية منها ، وارتفعت قيمة ما قد أضيف إليها من مشاعر الإنسان بما كابد وما عانى ، وعندئذ أصبحت أداة صالحة « للشعر » ، كما أصبحت قادرة ، بأجنحتها المكتسبة ، على الطيران عبر المكان وعبر الزمان ، وإذا كنت قد استخدمت كلمة « الشعر » هنا ، مشيراً بها إلى اللغة التي أكتسبتها خبرات الحياة أجنحة تمكّنها من العبور والطيران ، فإنما قصدت بكلمة « الشعر » كل عبارة تجاوزت وظيفة اللغة الأولى والأساسية ، وهي « الإشارة » إلى مسميات في دنيا الأشياء وهي نفسها الوظيفة التي يقف عندها ، ويكتفى بها « العلم » . فالعلم يقول الكلمة المعينة ليشير بها إلى شيء معين ، ويرفض أن يزداد عليها معنى أو ينقص منها معنى ، حتى يضمن لها دقة الأداء ، وأما « الشعر » (بالمعنى الواسع لهذه الكلمة) فيكاد يسقط من حسابه الجانب الإشاري من الكلمات ، ليظهر بمضمونها الشعورى المضاف إلى حيث تستطيع موهبته أن تغلر ، ومن هنا كان الشعر في لغة ما ، هو زهرتها ، أو قل هو موضوع العبقرية فيها .

٢ - نشأة اللغة

إن نشأة اللغة «متصلة» بنشأة الإنسان ، أو بنشأة المجتمع الإنساني ، وبالعقل الإنساني وغوه ، وبأطوار الحياة الاجتماعية التي مر بها الإنسان ، وبالاحتياجات والدوافع التي يحتمل أن تكون قد ألجأته إلى اصطناع هذا النظام وهو «اللغة» ، إلى غير ذلك من أمور لا يزال ما نعرفه عنها من حقائق أو معلومات ضئيلاً جداً ، بحيث لا يمكن من تكوين «رأى علمي» .

ولذلك كانت «النظريات» أو «الفروض» التي تقدمها الباحثون في نشأة اللغة ضرباً من «الميتافيزيقا» . ولكن الأبحاث في نشأة اللغة في العصور الحديثة لم تتوقف ، وقد «لخص» العالم الدانمركي «أوتوسبرسن» في كتابه «اللغة» ، أشهر ما سبقه من نظريات في نشأة اللغة ، وأتى بنظرية من عنده . وظهرت بعد «يسبرسن» نظريات أخرى متعددة .

ولكن علم اللغة يرجى تقرير الحق العلمي في نشأة اللغة ، إلى أن يتم «إيضاح» ما يكتنفه من غموض ، قد يكشف عنه تقدم علم الأجناس البشرية ، وعلم الوراثة ، وغيرها من العلوم الإنسانية . ولو أن الأرجح أن تقدم هذه العلوم وسواها ، لن يمكننا آخر الأمر من «معرفة» الظروف التي نشأت فيها اللغة معرفة يقينية .

إن موضوع نشأة اللغة قد شغل الناس من قديم الزمان . و«الأساطير القديمة» عند أكثر الجماعات الإنسانية ، تسبب «وضع» اللغة إلى إله من آلهتها ، أو إلى قوة عليا خارقة .

وفي العصور الوسطى ، اشتد الجدل بين نظريتين شغلنا «المفكرين» في نشأة اللغة . «فنظرية» ترى أن «الله» سبحانه وتعالى هو الذي أوحى إلى البشر باللغة . أما النظرية «الثانية» فتري أن اللغة من اصطلاح الناس . وقد فُسر اصطلاح الناس على اللغة بأوجه كثيرة مختلفة .

والعلم الحديث يرى أن اللغة ظاهرة اجتماعية كسائر الظواهر الاجتماعية ، ومعنى هذا أنها من صنع المجتمع الإنساني . ولا يعرف «مجتمع إنساني» منذ أقدم عصر سجله التاريخ بلا لغة كاملة التكوين .

وعلم اللغة يميل إلى أن ينحى البحث في «نشأة اللغة» من مجال دراسته ، أو هذا هو رأى «الغالبية» من علمائه . وذلك لأن «نشأة اللغة» موضوع شائك لا يمكن الوصول في شأنه إلى رأى علمي ، حيث إنه «بطبيعته» موضوع يستحيل على الدراسة العلمية الموضوعية ، وكل ما يقال فيه هو من قبيل «الفروض» التي لا تستند إلى أسس علمية صحيحة .

٣ - مكونات اللغة

(أ) - عنصر الأصوات :

إن دراسة اللغة من حيث كونها أصواتاً ، يدرسها علم الفونولوجي وعلم الفونيتيك أو الصوتيات ، ولكل منهما منهجه ووسائله الخاصة به . أما تكوين

تتكون أي لغة من اللغات من «عنصرين» أساسيين ، هما عنصر الأصوات ، وعنصر الدلالة . ولذلك يمكننا القول بأن علم الأصوات وعلم الدلالة هما «وجهان» لعملة واحدة .

أما عنصر الدلالة فيتكون من أربعة عوامل أساسية ، وهي كما يلي :

- ١ - قواعد البنية أو الصيغ .
- ٢ - قواعد التنظيم أو النحو .
- ٣ - قواعد الأسلوب أو البلاغة .
- ٤ - معاني المفردات .

وكتب علم اللغة تشرح هذا العنصر بالتفصيل .

تتكون أى لغة من اللغات من الرموز أو الحروف الأبجدية الهجائية اللغوية عند استخدامها في الكتابة ، كما تتكون من الرموز أو الحروف الصوتية اللغوية عند استخدامها في نطق أصوات اللغات .

ويعرف الحرف الأبجدي الهجائي اللغوي باسم « الجرافيم » وهو أصغر وحدة لغوية كتابية في جميع اللغات ، كما تعرف الحروف الأبجدية الهجائية اللغوية باسم « الجرافيمات » . وترتبط الجرافيمات مع بعضها في « تنويعات لا نهائية » لتشكل « الكلمات المكتوبة » لأى لغة من اللغات .

الأصوات في « مقاطع ، وكلمات ، وجمل » على مبادئ أو أصول أو أسس معينة ، فإنه يدرس تحت اسم المورفولوجيا والنظم ، أى تحت اسم النحو . فهناك منهج لدراسة النحو الوصفي ، ومنهج لدراسة النحو المقارن .

(ب) عنصر الدلالة :

إن دراسة اللغة من حيث كونها « كلمات » تدل على « معان » ، يدرسها علم الدلالة . ولعلم « الدلالة » منهجه ووسائله . وهناك « منهج » لدراسة المعنى من الناحية « الوصفية » ، ومنهج لدراسة المعنى من الناحية « التطورية » و « التاريخية » .

وسوف نتعرض بالشرح المفصل لعنصر أصوات اللغة في هذا الأطلس ، من حيث خصائص بناء ، ونطق ، ومخارج الحروف الصوتية اللغوية أو الفونيمات ، والرنين والزمن الخاص بهم ، وأعضاء وأجهزة الجسم التي تشترك في إنتاجهم تشريحياً ، وفسيولوجياً ، وصوتياً .

٤ - الروابط الطبيعية والوضعية للغة

مثل القهقهة (وهي الأصوات المسبوعة عند الضحك) ، والدندنة (وهي أصوات يسمع نغمها ولا يفهم) ، والنحنحة (وهي الأصوات المسبوعة عند تردد الزفير) ، الخ ، وما « تصرف » من هذه الكلمات وما إليها مثل قهقه ، ودندن ، وتنحنح ، الخ .

٢ - من الكلمات الدالة على أصوات الحيوان ، مثل نباح الكلب ، ونهيق الحمار ، وزئير الأسد ، الخ ، وما « تصرف » من هذه الكلمات وما إليها مثل نبح ، ونهيق ، وزأر ، الخ .

٣ - من الكلمات الدالة على أصوات الأشياء ،

لكل لغة من اللغات « روابط » طبيعية وروابط وضعية « تربط » بين « أصوات » كثير من « الكلمات » وما تدل عليه من « معاني » ، وسوف نتعرض لهذه « الروابط » في لغتنا العربية .

(أ) الروابط الطبيعية :

تعتمد هذه الروابط على محاكاة الأصوات ، حيث إن الكلمات التي تدل على أصوات الإنسان وأصوات الحيوان ، وكذلك « الكلمات » التي تدل على الأفعال التي يحدتها الإنسان أو غيره ، تحاكي أصواتها في صورة ما أصوات الظواهر التي تعبر عنها ، ومن أمثلة ذلك :

١ - من الكلمات الدالة على أصوات الإنسان :

« مظاهر » متعددة ، أهمها هو الإشتقاق العام ، حيث « يرتبط » كل أصل ثلاثي في « اللغة العربية » بمعنى عام وضع له ، فيتحقق هذا المعنى في كل كلمة توجد فيها الأصوات الثلاثة مرتبة حسب ترتيبها في الأصل الذي أخذت منه . ومن أمثلة ذلك كلمة « علم » ، حيث تتكون من ثلاثة أصوات هي العين واللام والميم . و « مشتقاتها » هي :

« عِلْمٌ ، عَلِمَ ، عَلِمَ ، عَلِمَ ، يُعَلِّمُ ، يُعَلِّمُ ، مُتَعَلِّمٌ ، مُتَعَلِّمٌ ، مُعَلِّمٌ ، مُعَلِّمٌ ، معلوم ، معلم ، عالم ، علیم ، علماء ، علوم ، الخ » .

وقد تعرض الكثير من اللغويين إلى الإشتقاق وأنواعه تفصيلاً .

مثل خريس جداول الماء ، وحفيف أوراق الشجر ، وقصف السرعد ، الخ ، وما « تصرف » من هذه الكلمات وما إليها مثل خر ، وجف ، وقصف ، الخ .

٤ - من الكلمات الدالة على الأفعال التي يحدثها الإنسان أو غيره ، مثل القطع ، والكسر ، والقضم ، الخ . وما « تصرف » من هذه الكلمات وما إليها مثل قطع ، وكسر ، وقضم ، الخ .

(ب) الروابط الوضعية :

تعتمد هذه الروابط على علاقة وضعية ، تبدو في

٥ - اللغة جزء من علم العلامات

يتجه إليها أو يخاطبها أى نظام منها .

ومن الممكن نظرياً أن « يقابل » كل « حاسة » من حواس الإنسان نظام من العلامات الاصطلاحية ذات الدلالة . وهي تكون « سمعية » إن خاطبت الأذن ، و « بصرية » إن خاطبت العين ، و « لمسية » إن خاطبت اليد ، و « شمعية » إن خاطبت الأنف ، و « مذاقية » إن خاطبت اللسان .

وتاريخ المجتمعات الإنسانية شاهد باناً « انتجت نظماً » من معظم هذه « الأنواع » ، ولكن بعضها أكثر « شيوعاً » من بعض . ومن أشهر هذه الأنظمة من العلامات ، تلك التي يخاطب العين ، وتلك التي تخاطب السمع (غير اللغة بمعناها الحقيقي) .

ومن الأنظمة الاصطلاحية القائمة على « الإشارة » ، تلك التي تستعملها الجيوش خاصة ، وتلك التي تستعملها شعوب متجاورة تتكلم لغات مختلفة كما هو الحال في سهول أميركا الشمالية .

اللغة هي نظام من العلامات الاصطلاحية ذات « الدلالات » الاصطلاحية . ولذلك فإن علم اللغة هو « جزء » من علم أعم هو علم العلامات أو السيميولوجيا ، الذي يتخذ موضوعاً له دراسة استعمال العلامات الاصطلاحية ووظيفتها في المجتمعات .

إن اللغة من حيث أنها مجموعة من « العلامات أو الرموز » ، هي الأصوات الإرادية التي « تصدرها » أجهزة وأعضاء جسم الإنسان ، والتي « تدركها » الأذن . وهذه « الأصوات » تؤلف بطرق اصطلاحية في « كلمات » و « جمل » ذات دلالات اصطلاحية . واللغة بهذا الاعتبار تشترك مع « طائفة » أخرى من النظم ، التي يصدق عليها ما يصدق على اللغة ، من أنها تتكون من علامات اصطلاحية يستعان بها على توصيل دلالات اصطلاحية . سواء « اتسعت » دائرة الاصطلاح أو ضاقت ، وأياً كانت « المادة » التي يتكون منها أى نظام من هذه النظم ، وأياً كانت « الحاسة » التي

« إننا إذا كنا استطعنا للمرة الأولى ، أن نحدد لعلم اللغة مكاناً بين العلوم ، فما ذلك إلا لأننا وصلناه « بالسيمولوجيا » . وأن تحديد الوضع الحقيقي « للسيمولوجيا » يقع على عاتق عالم النفس ، أما واجب عالم اللغة بالنسبة إلى هذا العلم ، أن يجعل من اللغة نظاماً خاصاً في مجموعة الظواهر السيميولوجية . إن عالم النفس يدرس آلية أو ميكانيكية العلامة عند الفرد ، وهذا أيسر منهج في دراسة العلامة ، لأن العلامة تعتمد ذاتها ، إلى درجة ما ، على الإرادة الفردية أو الاجتماعية ، وهذه صفتها الجوهرية التي تظهر بوضوح في اللغة . وأن المشكلة اللغوية هي قبل كل شيء مشكلة سيميولوجية ، وكل تقدم أحرزناه في علم اللغة يستعير أهميته من هذه الحقيقية الهامة » .

ولقد أسهم « العلماء » بعد « دي سوسير » بجهود كبيرة في سبيل « تكوين » علم « السيميولوجيا » ، وتطويره ، وإرساء قواعده وقوانينه ، ودراسة مناهجه ووسائله ، ويضيفون إليه . ومن شأن هذا العلم أن يستخدم من نتائج علم النفس الاجتماعي ، وعلم الصوتيات ، وعلم الاجتماع ، وعلم الأجناس البشرية ما يمكنه من الوصول إلى « تقسيمات » أساسية في موضوعه ، وإلى « مقاييس » معينة ، للوصول بهذه التقسيمات والمقاييس إلى « تنظيم » الظواهر السيميولوجية ووصفها ، حتى تزداد المشكلة اللغوية جلاءً ووضوحاً .

ومن هذه الأشكال « البصرية » ما يعتمد في إصدار «العلامات الاصطلاحية على « وسائل أخرى » غير الإشارة بأعضاء الجسم الإنساني ، وذلك مثل الضوء ، والرايات ، وما أشبههما .

ومن الأشكال « السمعية » لهذه الأنظمة الاصطلاحية (غير الكلام البشري) يقوم أغلبها على الاستعانة بآلات وأدوات معينة « لإصدار » أصوات (ضججات) خاصة ، جرى الاصطلاح على أنها رموز لمعان معينة . وذلك مثل لغات الطبول المنتشرة عند زنوج أفريقيا ، ونقل الرسائل بالطبول في الشمال الغربي من الأمازون .

وليست هذه الأنظمة قاصرة على المجتمعات البدائية ، أو غير المتمدنة ، الخ ، ولكنها « شائعة الاستعمال » كذلك في المجتمعات الراقية المتمدنة . فأرقى المجتمعات المعاصرة « تستعمل » رنات الأجراس ودقات النواقيس « للدلالة » على معان اصطلاحية ، و« لتوصيل » معان ، كما هو الحال في الكنائس ، والمعابد ، والمدارس ، الخ . وأصوات الأبواق والثوفاير تستعمل في « الجندية والمسكرات » للتحية . وإصدار « أوامر » خاصة مثل الاستدعاء ، والإنصراف ، ومواعيد الغداء ، الخ . ومن هذه الأشكال السمعية ما يعتمد في « إصدار أصواته » على أعضاء النطق الإنساني نفسه ، مثل الأنظمة التي تستعمل « الصفير » استعمالاً اصطلاحياً . يقول « دي سوسير » :

٦ - اللغة وعلم النفس

والتكلم نفسه « قبل أن يشرع » في الكلام ، تقوم في نفسه « سلسلة » من العمليات العقلية ، والعضوية ، والنفسية . إن « فهم » الكلمات وبعض ما يتعلق بها من حيث تكوينها وسماعها « مرتبط » بسلسلة من العمليات العقلية ، والعضوية ، والنفسية .

إن « الكلام » ليس مجرد إصدار أجهزة وأعضاء من الجسم الإنساني لأصوات فونيمية معينة ، فهذه الأصوات توجه إلى أذن السامع . « والسامع » تقوم في ذهنه « سلسلة » من العمليات « العقلية » والنفسية « حتى تتحول « الأصوات » إلى دلالات .

ومن هذا ، ومن كثير غير هذا ، كان « إرتباط » علم اللغة بعلم النفس . فمن « الموضوعات » التي يستعين فيها علم اللغة بعلم النفس الكشف عن بعض « الحقائق » ، مثل موضوع العلاقات بين « الكلمة » و « الصورة » .

وسوف نتعرض بالشرح لهذا « الموضوع » من خلال خلاصة كلام « كالتوف . قمارتبورج » العالم السويسري الذي يقول :

« إن كل مجموعة معينة من الأصوات يقابلها حالة وعى أو إدراك خاصة : فسلسلة الأصوات التي تكون الكلمة ، مرتبطة إرتباطاً وثيقاً ، في مجال استعمال اللغة ، بتمثيلها . وهذا الإرتباط قد يبدأ من الكلمة إلى التمثيل ، وقد يبدأ على العكس من ذلك من التمثيل إلى الكلمة ، فما أسمع الكلمة حتى تنبعث الصورة حالا في عقلي ، وعلى العكس من هذا إذا انبعثت الصورة في عقلي فإنها تثير الكلمة ولو لم تنطقها أعضاء النطق . وهكذا فإنه يرتبط بكل مجموعة من الأصوات ، عند الناطق بها وعند السامع

إليها جميعاً ، « تصور لغوي » . ولكن اللغة قائمة في كل إنسان على أنها « استعداد » ، وهذا الاستعداد ذو وجهين : استعداد للتعبير عن النفس بطريقة مفهومة ، واستعداد لفهم ما يحدث عن السماع .

وهكذا فاللغة لا يظهر منها إلا « جوانب » ، فهي لا تكتسب وجوداً حقيقياً مجسماً بصورة « فيزيقية » ، إلا عن طريق الكلام . أي أنه في كل كلام ننطقه أو نسمعه لا يرتفع إلى مرتبة الواقع الملموس إلا جزء ضئيل فقط من ذلك الكل الذي يكون حقاً قدرة الفرد على الكلام . إن اللغة من حيث حقيقتها تتصل بالعناصر أو بالمكونات الأساسية الأربعة للإنسان ، ألا وهي : الميدان الفيزيقي ، والميدان العضوي ، والميدان النفسي ، والميدان الروحي . واللغة ، من حيث وظيفتها ، تحمل هذه الأربعة جميعاً على أن تتعاون فيما بينها تعاوناً فعالاً .

وهذه الصفة المعقدة التي تنصف بها الظواهر اللغوية تجعل التحديد الدقيق للظواهر التي يشتغل بها علم اللغة أمراً بالغ الصعوبة .

٧ = لغة الكلام ولغة الكتابة

الكلام والإستنتاجات اللغوية والشكلية الخاصة « بقواعد » اللغة ، والتي تحكم عادات الكتابة . فمثلاً قد يكون لبعض « الحروف اللغوية » نطق واحد تبعاً للقوانين الصوتية ، ويكون « لنفس » هذه الحروف اللغوية معان مختلفة تبعاً للقواعد اللغوية الكتابية . كما يمكن أن « يتشابه أو يتوحد » حرف لغوي مكتوب مع حرف أو حرفين آخرين تبعاً للقواعد الكتابية . ومن الممكن أيضاً أن تكون هناك كلمة مكونة تبعاً للقواعد الكتابية من ثلاثة حروف ، ولكنها تنطق بعدة طرق وحالات مختلفة تبعاً للقواعد الصوتية .

وتختلف اللغات تبعاً لاختلاف الشعوب ، كما

إن « العنة الطبيعية » في أي لغة من اللغات هي اختلاف لغة الكلام عن لغة الكتابة ، حيث « تكون أي لغة » من الألفاظ المنطوقة والكلمات المكتوبة .

ويجب التفريق دائماً بين « أصوات الكلام النطقية الأولية » وهي ما تسمى الفونيمات وبين « الرموز أو الحروف الأبجدية اللغوية المكتوبة » وهي ما تسمى بالجرافيمات . فمن ناحية هناك من أصوات الفونيمات « أكثر بكثير » مما تستطيع الحروف الجرافيمية أن تعبر عنه ، لذلك يزيد عدد الفونيمات في أي لغة من اللغات عن عدد الجرافيمات الخاصة بهذه اللغة .

ومن الضروري « التمييز » بين قوانين أصوات

بإختلاف العصور والشعوب الناطقة بها .

أما لغة الكتابة ، فيقصد بها « لغة » الآداب والعلوم والفنون . وهي اللغة التي « تدون بها » المؤلفات ، والصحف ، والمجلات ، وشئون الدولة مثل الدستور ، والقضاء ، والتشريع ، والإدارة ، الخ . « ويدون بها » الإنتاج الفكرى بصفة عامة ، و « يؤلف بها » الشعر والنثر الفنى . و « تستخدم » فى الخطابة ، والمحاضرات ، والتدريس ، وفى تفاهم الخاصة بعضهم مع بعض ، وفى تفاهمهم مع العامة إذا كانوا يصد موضوع يت بصلة إلى الآداب والعلوم والفنون .

تختلف اللغة الواحدة فى الشعب الواحد تبعاً لاختلاف اللهجات ، والمناطق السكنية ، والبيئة الاجتماعية .

وتختلف اللهجات العامية باختلاف طوائف الناس ، والمناطق التي يعيشون فيها . ولذلك يمكن تقسيم أى دولة من الدول تبعاً للخريطة اللغوية إلى مناطق جغرافية لغوية متعددة . كما يمكن « التعرف » على البيئة الاجتماعية ، والمنطقة الجغرافية ، بل حتى المنطقة السكنية التي يخرج منها أى « شخص » من خلال لفته . وتختلف « اللغة » باختلاف أصواتها ، ودلالاتها ، ومفرداتها ، وقواعدها . كما تختلف

٨ - لغة الجسم

وعندما كنا أطفالاً تعلمنا كيف « نعبر » عن احتياجاتنا وما نحب وما نكره دون اللجوء إلى استخدام الألفاظ المنطوقة أو الكلمات المكتوبة ، وهذه « القدرة » ظلت كامنة فى أنفسنا ، وهي « تظهر » على السطح من وقت لآخر .

ويستخدم الإنسان كل من تعبيرات الوجه على هيئة رفع الحواجب ، أو التقطيب ، الخ . والشفاه على هيئة الابتسامة ، أو الغضب ، الخ . والعينين على هيئة الغمزة ، أو التردد فى مواجهة العينين بمعنى الشخص الآخر ، الخ . والأصابع على هيئة اللمسة ، أو تحريكها بعدة طرق لكل منها معنى . وحركات اليد على هيئة التصفيق ، أو الرفض ، الخ . إلى جانب هز الكتفين ، وإمالة الرأس ، وطريقة الجلوس ، الخ .

وكل هذه « التصرفات » تعتبر تلميحات سلوكية ، وشكلاً من أشكال « لغة الجسم » ، وتستخدم « كوسيلة » من وسائل الإتصال والفهم .

يرى بعض العلماء أن للجسم البشرى « لغة خاصة به » ، وهي اللغة الوحيدة التي يمكن استخدامها عالمياً .

وتختلف هذه اللغة اختلافاً تاماً عن التعبير الصامت أو التمثيل الصامت الذي يعرف باسم البانتوميم ، كما تختلف عن لغة الإشارة ، وقراءة الشفاه التي تستخدم « لتعليم » الأطفال الصم .

وتتلخص لغة الجسم فى « تعبيرات » كل من الوجه ، والشفاه ، والعينين ، والأصابع ، والكتفين ، والرأس ، واليد ، الخ ، حيث تعتبر « لغة الجسم » جزء من عملية التواصل والإتصال .

وأحياناً تكون لغة الجسم « منسجمة » أو « متناقضة » مع « اللفظ المنطوق » ، ويمكن عن طريق « معرفة » هذا « التناقض » أن نعرف ماذا يدور فى « اللا شعور » ، أو ما هو « المقصود فعلاً » لا قولاً فقط .

٩ - اللغة العربية الفصحى

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

إِنَّا أَنْزَلْنَاهُ قُرْآنًا عَرَبِيًّا لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ﴿٢﴾

صدق الله العظيم

سورة يوسف الآية ٢

إن اللغة العربية الفصحى هى اللغة الوحيدة بين جميع لغات العالم التى « استمرت ثابتة » منذ أكثر من أربعة عشر قرناً، ولم يطرأ عليها أى تعديل ، أو تحريف ، أو زيادة ، أو نقص ، أو تغيير ، وهذا سىء « نادر » فى تاريخ اللغات .

ويرجع السبب فى ذلك إلى « القرآن الكريم » . حيث إنه كتاب الدين الإسلامى العربى الخالد الذى لا يسمع « بترجمته » إلى أى لغة أخرى من اللغات ، والذى اجتمع عليه المسلمون والعرب فى بقاع الأرض ، وتناقلوه جيلاً بعد جيل ، ويقرؤه المسلمون والعرب عدة مرات يومياً سراً و جهراً ، ويقرؤه المصلون خمس مرات يومياً . ولا يجوز أو يسمح لأحد أن « يبدل أو يغير » فيه « حرفاً أو حركة » لأنه كتاب الله .

تختص اللغة العربية الفصحى « لغة » القرآن الكريم بأنها لغة الكمال ، والإعجاز، والهدى ، والنور ، والخلود .

فقد اختارها الله سبحانه وتعالى لينزل بها آخر الكتب السماوية ، هدى للناس ، ورحمة بهم ، وشفاء للمؤمنين . فهى اللغة التى نحمدى الله « بيلاعتها » فصحاء الناس ، والإنس ، والجن أن يأتوا « بسورة » من مثله فعبجروا . وهى اللغة التى صاغ بها السلف العظيم الحضارة ، التى أخرجت البشر من الظلمات إلى النور ، وأضافت للعقل البشرى ثراءً متجدداً .

ولقد كان « الأذكاء » من غير أهلها يتعلمونها لى يتقلوا عنها . وهذا كله حظ من رفعة الشأن لم يتها لأى لغة من اللغات الأخرى .

قال الله تعالى فى كتابه العزيز :

إِنَّا نَحْنُ نَزَّلْنَا الذِّكْرَ وَإِنَّا لَهُ لَحَافِظُونَ ﴿٩﴾

صدق الله العظيم

سورة الحجر الآية ٩

الفصل السابع

الكلام

أولاً: تعريف الكلام :

- ١ - الكلام أحد وسائل الإدراك والفهم للإنسان نفسه .
- ٢ - الكلام عادة مكتسبة ووظيفة مكتسبة .
- ٣ - الكلام حدث واقعي .
- ٤ - المضمون المنطقي والمضمون النفسى للكلام .
- ٥ - الكلام واللغة .
- ٦ - اللغة « كلام » .

ثانياً: الارتكاز :

- ١ - الارتكاز القوى .
- ٢ - الارتكاز الضعيف .
- ٣ - الارتكاز الثانوى أو الوسيط .

ثالثاً: النبر :

- ١ - النبر اللحنى أو الميلودى .
- ٢ - النبر الديناميكى .
- ٣ - النبر الزمنى أو الإيقاعى .

رابعاً : التنغيم أو موسيقى الكلام .

خامساً : شخصية الكلام .

سادساً : الكلام والغناء :

١ - لحن الكلام العروض .

٢ - الكلام العادي .

٣ - الغناء الكلامي .

٤ - الكلام المغنى .

سابعاً : اللغات المنغمة .

ثامناً : التنظيم السمعى للكلام :

١ - المراقبة السمعية .

٢ - إختبار «لومبارد» .

٣ - تأثير حجب السمع .

الكلام

DAS SPRECHEN ● SPEECH

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لِمَ تَقُولُونَ مَا لَا تَفْعَلُونَ ﴿٢﴾ كَبُرَ مَقْتًا عِنْدَ
اللَّهِ أَنْ تَقُولُوا مَا لَا تَفْعَلُونَ ﴿٣﴾

صدق الله العظيم

سورة الصف آيات ٢ ، ٣

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَقُولُوا قَوْلًا سَدِيدًا ﴿٧٠﴾ بِصَلَحٍ
لَكُمْ أَعْمَلَكُمْ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ وَمَنْ يُطِيعِ اللَّهَ وَرَسُولَهُ فَقَدْ
فَازَ فَوْزًا عَظِيمًا ﴿٧١﴾ إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ وَالْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَنْ يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا وَحَمَلَهَا
الْإِنْسَانُ إِنَّهُ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا ﴿٧٢﴾

صدق الله العظيم

سورة الاحزاب آيات ٧٠ ، ٧١ ، ٧٢

أولاً: تعريف الكلام

«حسبه أو معنوية»، ويتم ذلك بواسطة مجموعة من الرموز والصور الصوتية المختلفة التي «تمثل» المعاني المختلفة. وذلك من خلال «تعبير» صوتي ظاهر ألا وهو نطق أصوات لغة الكلام.

يختلف نطق «أصوات لغة الكلام» تبعاً لاختلاف لغات الكلام، كما يختلف في «اللغة الواحدة» تبعاً لاختلاف الطبقات الاجتماعية، والمناطق الجغرافية في المجتمع الواحد، وفي العصر الواحد.

والكلام كثير التنوع، «ومتعدد» الأفكار، والمعاني، والأساليب، والأنغام، والألحان، والأداء، والرنين. كما يحتوي «الكلام» على الكثير من الألفاظ، حيث يتخذ الإنسان من هذه «الألفاظ» قاعدة التواصل الذي «يربط» الأفراد في «جماعات» عبر المكان، كما يربط «الأجيال» عبر الزمان.

إن نشأة نطق أصوات لغة الكلام «متصلة» اتصالاً مباشراً بنشأة وتطور الإنسان والبشرية. وقد استخدم الإنسان — منذ نشأته الأولى وحتى اليوم — نطق أصوات لغة الكلام كوسيلة من أهم وسائل الاتصال، والفهم، والتأثير، ليس فقط بين الأفراد في «المجتمع الواحد»، بل بين مجتمعات «الأمم» المختلفة، حيث إنها «تقوم» على ربط مضمونات الفكر الإنساني «بصفتها» وظيفة إنسانية عامة، تبدو في أشكال ونظم ورنين لرموز مختلفة، تختلف باختلاف نطق أصوات اللغات.

والكلام هو أحد القدرات الرئيسية الفذة التي «وهبها» الله سبحانه وتعالى للإنسان لكي «يستطيع» أن يدرك ويفكر، كما يستطيع أن يعبر عن «معاني» أو مدلولات «ما في «ذهنه» من الأفكار، وما «حوله» من مظاهر، وعما «يحس به» من إنفعالات

١ - الكلام أحد وسائل الإدراك والفهم للإنسان نفسه

بل حتى ما يسمى بالتأمل أو التفكير انصابت «لا يمكن أن يتم» إلا بعملية نطقية كلامية يقوم بها المتأمل — وإن لم يسمعه أحد من حوله — حيث إن جميع أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة التي تعمل عند نطق أصوات ألفاظ الكلام، «تعمل» بنفس الطريقة عند التفكير الصامت أو التأمل.

كما يمكن أن «يشعر» الإنسان في بعض الأحيان «بإرهاق» في أعضاء وأجهزة الكلام، عندما «يستمتع» لمدة طويلة «إلى خطيب». وذلك لأن «أعضاء وأجهزة» كلام «المستمع» تتحرك حركات خافتة، تماماً مثل أعضاء وأجهزة كلام «الخطيب».

يعتبر الكلام «وسيلة» من أهم وسائل الإدراك والفهم للإنسان نفسه، حيث إن الإنسان لا يستطيع التفكير إلا من خلال «معاني أو مدلولات» الكلمات المكتوبة، والكلمات المنطوقة المسموعة وهي ما تسمى «بالألفاظ»، والتي «ترتبط» بالفكر الإنساني ارتباطاً وثيقاً.

وقد أصبح من الصعب أن «نتصور» أي نوع من التفكير أو التأمل بدون معرفة معاني أو مدلولات الكلمات المكتوبة والألفاظ، التي يستخدمها الإنسان «أثناء» التفكير أو التأمل. كما أن أي معنى أو دلالة «ليس لها» كلمة أو لفظ يعبر عنها، لا وجود لها إلا في خيال بعض الفلاسفة.

دالاتها . أما الأشياء التي لا يستطيع أن يترجمها إلى « ألفاظ أو كلمات » ، فسوف تمر بذهنه مروراً عابراً غامضاً بلا أي أثر ، « ولا يبعث » ذلك على « رغبة » في استمرار المشاهدة ، كما « لا يبعث » على التفكير .

وعندما « يشاهد » الإنسان السينما الصامتة ، أو أداءً تمثيلاً صامتاً (البانتوميم) ، فإنه « لا يستطيع » إدراك وفهم ما يراه ، إلا بعد « ترجمته » في « ذهنه » إلى ألفاظ أو كلمات يعرف

٢ - الكلام عادة مكتسبة ووظيفة مكتسبة

الإنسان « يكتسب عملية الكلام » من خلال المظهر الحركي وهو « إصدار » الأصوات نتيجة « لحركات وعمل » أعضاء وأجهزة النطق والصوت والكلام . وتكتسب هذه « الأصوات » دلالات معينة نتيجة « لنمو » المدركات الحسية للإنسان وهي السمعية ، والبصرية ، واللمسية وهذا مظهر حسي فقط . ولا يمكن مطلقاً أن يستقيم كلام الإنسان إلا إذا كان هناك توافق تام بين المظهر الحركي الكلامي والمظهر الحسي الكلامي .

والكلام « يعبر » بوضوح عن الحالة « الفسيولوجية » والحالة « النفسية » للشخص المتكلم ، حيث « تؤثر » الإنفعالات المختلفة على جميع أجهزة وأعضاء الكلام ، ولذلك يتأثر الكلام تأثراً مطلقاً تبعاً للحالة الفسيولوجية النفسية للإنسان ، مما يوضح لنا مدى الارتباط الوثيق بين العامل الفسيولوجي والعامل النفسي ، وكيفية تأثر كل منها بالآخر .

ليس لعامل « الوراثة » أي دور في اكتساب الإنسان لعادة ووظيفة الكلام ، فالكلام « عادة مكتسبة ووظيفته مكتسبة » .

يكتسب الإنسان عادة الكلام من خلال كل من « حواس » السمع ، والبصر ، واللمس ، ومن خلال « القدرات العقلية » المختلفة مثل الإدراك ، والذاكرة ، والتفكير ، والذكاء ، والتعليم ، والتحصيل اللغوي . كما يكتسب الإنسان عادة الكلام عن طريق « التقليد » من « المحيطين به » ، مثل الأسرة ، والمدرسة ، والبيئة المحيطة به .

والكلام وظيفة مكتسبة لها « مظهران » أساسيان ، أحدهما أساس حركي والآخر أساس حسي . وعملية « التوافق بين المظهرين » أي عملية التوافق « الوظيفي » بين مراكز الحركة ومراكز الحس بالمخ « تؤدي » دوراً كبيراً في نمو اللغة لدى الإنسان . وكلما كان هذا « التوافق الوظيفي » طبيعياً ، كان الكلام بدوره طبيعياً . وبمعنى آخر فإن

٣ - الكلام حدث واقعي

« تحليلها » فسيولوجياً ، وصوتياً ، ولغوياً ، ونطقياً ، وسمعياً .

وتتكون هذه الرموز والصور الصوتية المختلفة من سلسلة من الكلمات المنطوقة وهي ما تسمى بالألفاظ أو المورفيمات . وفي اللغة العربية ، تتكون الألفاظ من الحروف الصوتية اللغوية وهي ما تسمى بالفونيمات ، حيث « يتكون » اللفظ من فونيمين

الكلام حدث واقعي يتلشى بمجرد حدوثه ، ولكنه لا يفنى . كما يمكننا « جمع » و« تحليل » الكلام بواسطة شرائط التسجيل والأجهزة الالكترونية المختلفة .

ويعتبر الكلام من أحد الظواهر الصوتية الحقيقية المحسوسة ، حيث يتم على « شكل » رموز وصور صوتية لها « معنى » ويمكن « تقطيعها » لغوياً إلى الفقرة ، أو الجملة ، أو الكلمة ، إلخ . كما يمكن

الفتحة ، والضمة ، والكسرة ، والسكون ، والمد ، الخ ، تأثيراً مطلقاً على نطق أصوات « ألفاظ الكلام » في لغتنا العربية ، وذلك تبعاً « لموقع » هذه الحركات ، و « موضعها » سواء أعلى أو أسفل الفونيم ، وتبعاً لعددتها (منفردة كانت أو مركبة) . كما تؤثر « الحركات » المختلفة ، « والنبر » ، « والإرتكاز » ، « والتنغيم » على المعنى .

والكلام ليس فقط جزءاً من العملية المركبة لإنتاج الحروف الصوتية اللغوية المنطوقة لأي لغة ، ولكنه — منذ تطور البشرية — يستخدم على « أساس » سلسلة من الأصوات التي « تحمل » دلالات معينة .

٤ - المضمون المنطقي والمضمون النفسى للكلام

هذان أن يشترك جمهور المتكلمين باللغة الواحدة في « طائفة كبيرة » من إيماءاته وما يرتبط به من ظلال المعاني .

نحن لا نستعمل « الكلمة » بمعناها المنطقي مفصولاً عن مضمونها النفسى ، ولا بمضمونها النفسى مفصولاً عن معناها المنطقي . إن « الكلمة » عندما تصدر عنا أو عندما تصل إلى أسماعنا ، تتضمن كل من المضمون المنطقي والنفسى . فمثلاً عندما نسمع كلمة « الأهرام » فإننا « نفهم منها » ما يدل على « الأبنية الحضارية الشائخة » لأحد عجائب الدنيا التي بناها أجدادنا الفراعنة في « الجيزة » منذ آلاف السنين ، وهى « تثير » فى نفسى وفى نفوس كل المصريين ضرباً من الزهو والإعتزاز والفخر ، وهذه معان وظلال من المعانى شبه مشتركة . ولكن قد أنفرد أنا « بتجربة أو بتجارب » متعلقة بالأهرام ، فقد يثير سماعى لهذه « الكلمة » تلك السعادة والمتعة الفائقة التي أحسستها عندما زرتها وأنا طفل لأول مرة مع والدى ، وقد « تثير » فى ذهن شخص آخر ضرباً من الألم والأسى لأنه فى يوم زيارته الأولى لها أصيب « بحادث أليم » ،

على الأقل أى يتكون المورفيم من فونيمين على الأقل ، وتتكون الجملة من مورفيمين على الأقل .

يختلف الفونيم شكلاً ، وتركيباً ، ورتباً ، وزمناً ، كما يختلف الفونيم تبعاً لاختلاف اللغات ، حيث إن لكل لغة حروف صوتية لغوية (فونيمات) خاصة بها ويميزها لها ، ويختلف نطق الفونيم فى « اللغة الواحدة » عند التحدث بالفصحى واللهجات العامية المختلفة .

يختلف تركيب وتفاعل الحروف الصوتية اللغوية (الفونيمات) مع بعضها تبعاً لاختلاف كل من نطق ، ومعنى ، وموسيقية ، ورتين الكلمة .

تؤثر الحركات المختلفة أى « علامات الحركة » مثل

لكل إنسان « عالم خاص به » ويظهر ذلك بوضوح عندما يصدر أصوات كلامه ، فلكل تجاربه وحياته . وقد تتقارب تجارب « شخصين » وحياتها . ولكن « التطابق التام » فى جملة التجارب وتفصيلات الحياة « أمر مستحيل » . ولذلك « لا يتعلم » شخصان نفس الكلمة فى نفس الظروف تماماً ، وفى نفس الوقت فقد يسمعاها معاً من « نفس الشخص » وفى نفس المكان وفى أحوال مشتركة ، الخ . ولكن استجابة الأول نحو « الكلمة الجديدة » لا تكون « مطابقة » لاستجابة الثانى نحوها ، ويرجع هذا إلى أن « لكليهما » تكوينه النفسى ، الذى ينتج عنه أن « فهم » الأول لهذه « الكلمة » ستلونه إيماءات وظلال من المعانى غير الإيماءات وظلال المعانى التي « تلون » فهم الثانى « لنفس الكلمة » .

إن لكل كلمة من الكلمات مضموناً منطقياً ، ومضموناً أو ارتباطاً نفسياً . « والمضمون المنطقي » هو المعنى الذى ينص عليه القاموس فى أغلب الأحوال ، ويكون الاشتراك فى « فهمه » واحداً أو شديداً التقارب . ولكن « المضمون أو الارتباط النفسى » يختلف من متكلم لمتكلم اختلافاً كبيراً ، ولا يمنع

يسمى في أن « يخلص كلامه » من كل إرتباط نفسى ، ولكنه بطبيعة الحال لا يستطيع أن ينجع في هذا كل النجاح ، فعالم الرياضيات مثلاً ، الذى لا يستعمل إلا الرموز الرياضية المجردة ، فإن هذه « الرموز » يظل لها إيقاع صوتى ، ويثير هذا الإيقاع إحساسات في نفس هذا ويثير غيرها في نفس ذاك ، وقد يثير ذلك الإيقاع « إحساسات مختلفة » باختلاف السامعين أو القارئین ، وهكذا . أما الشاعر مثلاً ، فهو يعنى « أول ما يعنى » بما تثيره الكلمات من إيماءات ومن ظلال المعانى ، حيث إن هذا هو شغله الأول .

فما أن يسمع هذه « الكلمة أو يتذكرها » حتى تنبعث في نفسه تلك الذكري الأليمة ، وهكذا . وأمثال هذه الخلافات الفردية في التجربة فيما يتعلق « بالكلمات » تظهر أنواع الارتباطات المختلفة أو فروقاً في المعانى المستدعاة ، وبعض هذه « الإرتباطات » يظل شديد الخصوصية والفردية ، ويكون غيره متطابقاً عند أشخاص كثيرين ، وهكذا يشيع « إرتباطه » بالكلمة .

وبما لا شك فيه أن هناك فروقاً في استعمال الكلمات مرجعها إلى « نوع الكلام » ، فرجل العلم

٥ - الكلام واللغة

لكل حرف صوتى لغوى — في أى لغة من اللغات — صفاته الذاتية من حيث طريقة الإنتاج والتكوين والشكل ، والرنين الخاص به ، والزمن المحدد له ، و« ليس » للحرف الصوتى اللغوى مدلول أو معنى أو حياة مستقلة ، ولكنه العنصر الذى يدخل في تركيب الوحدة الحية المستقلة التى تسمى الكلمة المنطوقة أو اللفظ أو المورفيم .

يرتبط الكلام إرتباطاً وثيقاً باللغات ، حيث إن لكل لغة من لغات الكلام مظهرين أساسين — سواء في ذلك المجتمعات المتحضرة أو المجتمعات البدائية — مظهر اجتماعى ، ومظهر « عقلى » .

(أ) المظهر الاجتماعى :

وهو الوظيفة الاجتماعية للغة الكلام ، حيث تعتبر من أهم وسائل الاتصال والتخاطب والتفاهم والتأثير ، ليس فقط بين الأفراد في المجتمع الواحد ، بل بين مجتمعات الأمم المختلفة ، حيث إنها تقوم بربط مضمونات الفكر الإنسانى ، بصفتها وظيفة إنسانية عامة .

(ب) المظهر العقلى :

من الآراء السائدة أن لغة الكلام أداة اصططنعها

يرتبط الكلام ارتباطاً وثيقاً باللغات ، حيث تختلف لغة الكلام تبعاً لاختلاف اللغات . فإذا كانت الكلمة المكتوبة هي « الوحدة الأساسية » التى تتكون منها اللغات ، فإن الكلمة المنطوقة أو اللفظ هو « الوحدة الأساسية » التى يتكون منها نطق أصوات اللغات ، وهو ما يعرف « بلغة الكلام أو لغة التخاطب » . وإذا كانت الكلمة المكتوبة « تتكون » من الحروف الهجائية التى تتكون منها كل لغة « على حدة » ، فإن الكلمة المنطوقة أو اللفظ « يتكون » من الحروف الصوتية اللغوية « لهذه اللغة » .

تنقسم « الحروف الصوتية اللغوية » التى تتكون منها لغات الكلام من الناحية الصوتية إلى أربعة أقسام أساسية وهي :

(أ) الحروف الصوتية اللغوية المتحركة أو حروف المد أو أصوات اللين أو الحروف الصائتة .

(ب) الحروف الصوتية اللغوية الساكنة أو الحروف الصامتة .

(جـ) الحروف الصوتية اللغوية المهموسة أو غير الصوتية (اللا صوتية) .

(د) الحروف الصوتية اللغوية المجهورة أو الصوتية .

نصل إلى شكلها ورنينها المألوف ، الذي يتيح للفرد استماعها كأداة للاتصال عند التحدث ، والاستماع ، والقراءة .

العقل البشري ، وهي بهذا المعنى عبارة عن مجموعة من الرموز والصور الصوتية المختلفة التي تمثل المعاني المتنوعة . وتمر لغة الكلام في عدة مراحل مختلفة ، حتى

٦ - اللغة « كلام »

إنساني ، « لاحق » على إختراع « اللغة » . وبعض المجتمعات لم توجد لنفسها هذه الوسيلة المنظورة من « تمثيل » اللغة المنطوقة أو الملفوظة .

إن هذه « الأشكال الكتابية » التي تسمى « الحروف الكتابية أو الجرافيمات » ، تعتبر « ثانوية » بالنسبة إلى رموز الكلام المنطوقة أو الملفوظة ، التي تسمى « الحروف الصوتية اللغوية أو أصوات الفونيمات » . أي أن « الأشكال الكتابية » هي « رموز الرموز » .

إن اللغة التي يتخذها علم اللغة موضوعاً له ، هي « اللغة » التي تقوم على ربط مضمونات الفكر الإنساني بأصوات ينتجها « النطق » . إنها « اللغة » التي تقوم على إصدار وإستقبال « أصوات » تحدثها عملية « الكلام » . فالأصل في اللغة أن تكون « كلاماً » ، وأن تكون « مشافهة » . أما الكتابة أو لغة الكتابة فهي « لغة أخرى » تقصد إلى تمثيل الكلام المنطوق بطريقة منظورة فالكتابة إختراع

ثانياً : الإرتكاز

DIE BETONUNG ● STRESS

« السمع » . وهكذا . فالفونيم ، أو المقطع الذي « ينطق » بإرتكاز أكبر من سواه في كلمة من الكلمات ، « يبرز » « بروزاً » موضوعياً من « سائر » الفونيمات ، أو المقاطع التي يجاورها .

وعلى العكس من هذا ، عندما نستخدم في « نطق » الفونيم أو المقطع طاقة ونشاطاً وجهداً أقل نسبياً ، فهو تبعاً لهذا ، أقل بروزاً مما يجاوره من « أصوات » الفونيمات ، أو المقاطع الصوتية .

ويمكن « التمييز » بين ثلاث درجات رئيسية من « الإرتكاز » في الكلام العادي ، مع أن الذي يسمع في الكلام « أكثر من هذا » . وهذه الدرجات الثلاث هي :

١ - الإرتكاز القوي :

تسمى المقاطع التي يقع عليها هذا الارتكاز القوي :

الإرتكاز هو درجة قوة النفس التي ينطق بها الفونيم ، أو المقطع الصوتي . وليس كل فونيم ، أو مقطع صوتي « ينطق » بنفس « الدرجة » ، فدرجة قوة النفس في نطق أصوات الفونيمات والمقاطع المختلفة تختلف اختلافاً بيناً .

إن الفونيم ، أو المقطع الذي « ينطق » بإرتكاز أكبر ، يتطلب جهداً وطاقة ونشاطاً في جميع أعضاء النطق والصوت ، وجهاز التنفس في وقت واحد . حيث تنشط أعضاء النطق ، وتنشط عضلات الرئتين والحجاب الحاجز نشاطاً كبيراً مما يؤدي إلى « زيادة » قوة النفس . كما تقوى « حركات » الشفتان الصوتيتان ويقتربان أحدهما من الأخرى ، ليسمعا « بتسرب أقل » مقدار من « الهواء » ، فتكبر لذلك سعة الذبذبات . ويترتب على ذلك أن يصبح صوت الفونيم ، أو المقطع الصوتي عالياً واضحاً في

وتوجد «علامات كتابية» محددة تستخدم كوسيلة للدلالة على درجات الإرتكاز المختلفة .

وعندما يقع «إرتكاز» على مقطع أو أكثر من «كلمة» من الكلمات عندما تنطق مفردة ، فإن هذا الإرتكاز «يوصف» بأنه «إرتكاز كلمة» . ولكن هذا الإرتكاز غالباً ما يحدّل بتأثير ما يسمى «إرتكاز الجملة» . وهذا يعتمد في أغلب الأحوال ، على الأهمية النسبية «للكلمات» في الجملة ، كما يعتمد أيضاً على «الإيقاع» .

ومن اللغات ما يعتمد على «تغيير موضع الإرتكاز» لتغيير «معنى» الكلمة . وفي اللغة الإنجليزية مثلاً ، «كلمات كثيرة» إذا نطقت بإرتكاز قوى على المقطع الأول كانت أساءة ، فإذا نقل الإرتكاز القوى على المقطع الثاني صارت أفعالاً .

«قوية الإرتكاز» أو «إرتكازية» أو «مرتكزة» .

وفي الكلمات العربية التي على وزن «فَاعِل» مثل «سامع» و«كاتب» و«قارىء» يقع إرتكاز قوى على المقطع الأول . وفي الكلمات التي على وزن «مستفعل» يقع الإرتكاز القوى على المقطع «تَف» . مثل «مستفهم» ، و«مستقبل» . وفي الكلمات التي على وزن «مفعول» يقع الإرتكاز القوى على المقطع «عول» ، وذلك مثل «محبوب» ، و«مفهوم» .

٢ - الإرتكاز الضعيف :

تسمى المقاطع التي تنصف بهذا الإرتكاز «ضعيفة الإرتكاز» أو «غير إرتكازية» أو «غير مرتكزة» .

٣ - الإرتكاز الثانوى أو الوسيط :

هو «درجة» من الإرتكاز «وسط» بين الدرجتين السابقتين .

ثالثاً : النبر

DER AKZENT ● ACCENT

يميز . وتختلف اللغات عادة في «موضع النبر» من الكلمة ، فمنها ما يخضع لقانون خاص «بموضع النبر» في كلماته ، مثل اللغات العربية والألمانية والفرنسية ، ومنها ما لا يكاد يخضع لقاعدة ما مثل اللغة الإنجليزية .

ونطق اللغة لا يكون صحيحاً إلا إذا روعى فيه «موضع النبر» . والإنسان حين ينطق بلغته ، يميل عادة إلى الضغط على مقطع خاص من كل كلمة ، ليجعله بارزاً أوضح في السمع «من غيره» من مقاطع الكلمة . فالفرنسي حين ينطق بالإنجليزية «يضغط على» المقاطع الأخيرة من الكلمات متأثراً بعاداته اللغوية ، فتتفر الأذن الإنجليزية من «نطقه» الذى قد تشوبه «لهجة أجنبية» ، قد تودى إلى «اضطراب» في الفهم . لأن بعض الكلمات

عندما «نستمع» إلى كلام متصل في أى لغة من اللغات ، فنحن ندرك أن عدداً من «المقاطع الصوتية» أو عدداً من «الكلمات» يكون أشد «بروزاً» من سائر الجملة . وهذا البروز يسببه ارتباط وثيق «بين طول الصوت ، وزمنه ، وسرعته ، ونوعه ، وإرتكازه ، ودرجة نغمته ، وشدته ، وتنغميمه ، ودرجة وضوحه السماعى . وهذا الارتباط الوثيق بين بعض هذه «العناصر» هو ما يسمى بـ «النبر» .

ويشير الاستخدام العام للغة إلى ظاهرة «النبر» على أنها «لهجة» المتكلم . فإن تكلم الإنسان لغة ما دون تمكن كاف منها ، فهو يتكلم «بلهجة أجنبية» .

تختلف «القواعد» التي يخضع لها «النبر» من لغة إلى أخرى ، حيث إن «لكل لغة» من اللغات نبر خاص

« نوع آخر » من النبر يسمى « نبر الجمل » . وهو أن يعتمد المتكلم على « كلمة » في جملته فيزيد من نبرها ، « ويميزها » على غيرها من « كلمات » الجملة . رغبة منه في تأكيدها ، أو الإشارة إلى غرض خاص . وقد يختلف الغرض من الجملة تبعاً لاختلاف الكلمة المختصة بزيادة نبرها . ونبر الجملة شائع في كثير من اللغات .

ويرمز للنبر في « كتب الصوتيات » برمز خاص ، « يوضع عادة » أعلى صوت الفونيم المتحرك من المقطع المنبور .

تنقسم أنواع نبر الكلام تبعاً للوظائف السمعية الأساسية ، إلى ثلاثة أنماط أساسية ، وهي على الوجه التالي :

- ١ - النبر اللحني أو المبلودي .
- ٢ - النبر الديناميكي .
- ٣ - النبر الزمني أو الایقاعي .

الإنجليزية يختلف « استعمالها » باختلاف « موضع النبر » فيها ، حيث « لا يفرق بينها » حين تستعمل فعلاً أو اسماً إلا اختلاف موضع النبر .

أما « مواضع النبر » في كلمات اللغة العربية ، فيتكون من « أربعة » مواضع ، أشهرها وأكثرها شيوعاً المقطع الذي قبل الأخير ، كما يلتزمها « مجيدو » القراءات القرآنية .

كما تكون « مواضع النبر » في الكلمة المصرية من « ثلاث » مواضع ، فقد يكون على المقطع الأخير « بشروط خاصة » ، فإذا لم تتوفر هذه الشروط ، كان « النبر » على المقطع الذي قبل الأخير بشروط خاصة كذلك ، فإذا لم تتوفر هذه كان « النبر » على المقطع الذي قبله . ولحسن الحظ لا يختلف « معاني » الكلمات العربية ولا استعمالها باختلاف موضع النبر فيها .

وهذا هو ما يمكن أن يسمى بنبر الكلمات . وهناك

١ - النبر اللحني أو المبلودي

أسفل في « نطق » الجملة التقريرية مع نغمة الصوت « المرتفعة » إلى أعلى في نطق السؤال .

وقد قام أستاذي « لوكنسجر » (السويسري) ، بدراسة « اللحن الكلامي » عند المصابين « بالصرع » . كما « طور » رسماً بيانياً مسموعاً للكلام لمثل هذه « الأبحاث » ، خاصة النبر اللحني العروضي والنبر الديناميكي .

وعند « نطق » لغات أجنبية ، يمثل الاحتفاظ بلحن الكلام المتأصل في اللغة الأم ، أحد المكونات الأساسية لل لهجة الأجنبية .

تتوقف لهجة النبر اللحنية على « درجة النغمة الصوتية » ، التي تؤدي إلى « إحداث » النبر اللحني . وتتألف « درجات لهجة النبر اللحنية من » تذبذبات نغمية منزلة أو انسيابية « لدرجة نغمة الصوت ، عند نطق الفونيمات ، والمقاطع ، والورفيمات ، والجمل .

وكقاعدة عامة ، تنبر « عناصر الكلام » المنبور من خلال درجة نغمة الصوت « المرتفعة » وينتج عن هذا « اللحن العروضي للكلام » ، وعلاوة على هذا ، فإن النبر الموسيقي يميز أنواع الجمل المختلفة . وخير مثال لذلك هو « مقارنة » النغمة الحتمية « المتجهة » إلى

٢ - النبر الديناميكي

السقوط على المقطع الأول ، وتنوع اللغات الرومانية « قواعد » مختلفة ، إذ غالباً ما تؤكد أو تنبر المواضع الأخيرة من الكلمات الطويلة . وهكذا ، تختلف قوانين وقواعد « مواضع النبر الديناميكي » تبعاً لاختلاف اللغات .

ونظراً لأن اللغة الإنجليزية « تتألف » من كلمات فرنسية وألمانية ، فإن قوانين وقواعد نبرها « مركبة » بشكل خاص ، وتمثل الأخطاء في هذا المضمار مكوناً آخر من مكونات نبر الصوت الأجنبي . ويقال في أميركا في معرض « التنكيت » عن المهاجر « أنه ينبر المقطع الخطأ » .

تنوقف لهجة النبر الديناميكية على « تزايد حدة » المقطع المنبور ، وفي أغلب الحالات يحدث هذا بما « يتلائم » مع اللهجة اللحنية . ومعنى هذا ، أن الأصوات والمقاطع « المنبورة » تنطق « بدرجة » نغمة صوت أعلى ، و « درجة » حدة أقوى وأشد وأوضح .

وقد أوضح « فريشليز » (الأميركي) أن « الإلقاء الفنى » يستخدم طريقة عكسية ، بمعنى أن نبر كلمة ما يحدث من خلال الحدة واللحن « المتجهة » إلى أسفل .

وفي اللغة الألمانية ، تميل « النبرة الديناميكية » إلى

٣ - النبر الزمني أو الإيقاعى

وخصائص مرتبطة بالشخصية الفردية (الذاتية) لكل متكلم ، من حيث استخدامه « لحركات » أعضاء النطق ، والحجرات الصوتية ، و « أسلوب » النطق . وهذه الاستخدامات ، والنبرات ، والملامح الشخصية ، « تماثل » النوعية السمعية « للون » رنين الصوت الفردى .

وفي « الصوتيات » الألمانية ، تتحدد هذه المميزات الفردية في النطق تحت اسم « الحرف الصوتى اللفوى الثابت » . ويتحدد هذا المفهوم ، بالخاصية المميزة للنطق بوجه عام داخل الحدود الفسيولوجية .

تنوقف لهجة النبر الزمني أو الإيقاعى على « التراجع » بين المقاطع والكلمات الطويلة والقصيرة . كما تنوقف « أيضاً » على طول الوقفات بين الكلمات . وفي معظم الحالات ، يتفق « نبر » المقاطع والكلمات المؤكدة مع تطويلها . « وإيقاع الكلام » هذا ، هو الذى يحمل أساساً الوزن الشعرى ، أى التوزيع الفنى « للمقاطع الطويلة والقصيرة » فى كل بيت شعرى .

وإلى جانب الأنواع الأساسية الثلاث لـ « نبر الكلام » السابق ذكرها ، توجد أيضاً صفات

رابعاً : التنغيم أو موسيقى الكلام

INTONATION

الكلام . وهذا التنغيم فى « تردد » الدرجة ، يرجع إلى التنغيم فى « نسبةذبذبة » الشفتين الصوتيتين بالحنجرة ، هذه « الذبذبة » التى تحدث نغمة

التنغيم هو المصطلح الصوتى الدال على « الارتفاع أو الصعود » و « الانخفاض أو الهبوط » فى « الدرجة النغمية الموسيقية الفونيمية » المستخدمة فى

والإنفعالات . ومن اللغات ما يحول معنى الجملة . من الدلالة على « التقرير » إلى الدلالة على « الاستفهام » بتغيير التنغيم فقط . ومن اللغات من يستعمل الكلمة الواحدة للدلالة على عدة معاني ، ويتوقف « كل معنى » من هذه المعاني على التنغيم حين النطق بالكلمة . ومن أشهر هذه اللغات اللغة الصينية . وعلى سبيل المثال ، ففي اللغة الصينية كلمة « فان » تؤدي ستة معاني دلالية ليس بينها علاقة ، وهي : « نسوم - يحرق - شجاع - واجب - يقسم - مسحوق » ، وليس هناك من « فرق » سوى التنغيم الموسيقى في « كل حالة » .

لكل لغة من اللغات عاداتها التنغيمية أو لحنونها التي تخضع لنظام خاص ، يختلف « من لغة لأخرى » . ونحن عندما « نتعلم » لغة أجنبية ، فإننا نفرض « عاداتنا التنغيمية » على اللغة الجديدة ، ويصعب علينا أن نتعلم « اللحن الجديدة » . بل إن « التنغيم » يختلف من فرد إلى فرد ، بين « متكلمي » لغة واحدة من اللغات شيئاً من الاختلاف . وإنه ليهوينا « اختلافاً أشد » من هذا من إقليم إلى إقليم ، فغالبا ما يتميز كل إقليم بـ « لحن كلام » .

ونوجد أبحاث قيمة مفصلة في بيان الأنواع الأساسية في « التنغيم » التي تنبمها بعض اللغات . والبحث عن نظام النغمات الموسيقية واللحنون في الكلام العربي ، يحتاج إلى « عون خاص » من الباحثين الموسيقيين عندنا . وعسى أن « تكفل لنا » البحوث المستقبلية القيام بهذا .

خامساً : شخصية الكلام

إن الحركات المركبة المنسقة ، لكل « الأنظمة العضلية » للأجهزة والأعضاء التي تشترك في إحداث الكلام ، تحدد « خصائص » عناصر الكلام التوصيلية الإضافية التي يمكن « التعرف » عليها سمعياً .

موسيقية . ولذلك ، فالتنغيم « يدل » على العنصر الموسيقى في الكلام ، كما يدل على « لحن » الكلام .

ويجب « التفریق » بين « النغمة الموسيقية الفونيمية الكلامية » و « اللحن الكلامي » . فالنغمة الموسيقية الفونيمية الكلامية « يتصف بها » مقطع « من المقاطع الصوتية ، فيوصف أحد المقاطع من « الكلمة » بأنه ينطق « بنغمة صاعدة » ، ويوصف « آخر » بأنه ينطق « بنغمة هابطة » ، ويوصف « ثالث » بأنه ينطق « بنغمة مستوية » . أما « اللحن الكلامي » فهو ما ينشأ عن « ترتيب النغمات المتتابعة » في المجموعة الكلامية طبقاً لنظام خاص ، حيث يتكون « لحن الكلام » من مجموع درجات النغمات الموسيقية الفونيمية الكلامية المتتالية صعوداً وهبوطاً ، طبقاً لسرعة زمنية ، وطبقاً لقواعد إيقاعية محددة .

إن الإنسان حين ينطق بلفظه ، « لا يتبع » درجة صوتية نغمة موسيقية « واحدة » في النطق بجميع أصوات الفونيمات ، فأصوات الفونيمات التي يتكون منها المقطع الصوتي الواحد قد « تختلف » في درجة الصوت النغمية الموسيقية ، وكذلك الكلمات قد تختلف فيها أيضاً . ومن اللغات ما يجعل لاختلاف درجة الصوت النغمية أهمية كبرى .

إن التغييرات الموسيقية في الكلام التي تسمى « التنغيم » ، تستعملها اللغات المختلفة استعمالات متعددة . حيث تستخدم هذه « التغييرات » في كثير من اللغات « للتعبير » عن الحالات النفسية ، والمشاعر ،

ترتبط رموز الكلام وأصوات الكلام الفونيمية في « تنويعات لا نهائية » حقاً ، لبناء وتكوين الكلمات الصوتية أو المورفيمات في جميع اللغات البشرية . وهذه « المورفيمات » ، لا تمثل بأي حال مجرد « تنابع » رموز الفونيمات المفردة .

وكما هو معروف بوجه عام، وكما أوضح «جورج برنارد شو» عند تناوله هذا الموضوع في مسرحية «بيجماليون»، التي أعدت عنها الكوميديا الموسيقية الشهيرة «سيدتي الجميلة». ففي هذه المسرحية، يقول «هنري هيجنز» عالم «الصوتيات» بطل المسرحية: «إنه من الممكن التعرف بوضوح على البيئة الاجتماعية، والمنطقة الجغرافية، بل حتى المنطقة السكانية التي يخرج منها أي شخص، من خلال نطقه وكلامه. وأن عادات الفرد في الكلام تكشف عن شخصيته».

إن «التمييزات» السمعية النفسية تسبغ على «الكلام» عنصر الحياة والتعبير العاطفي الفني، اعتماداً على الدرجات المتنوعة للموهبة الفردية في «استخدام» اللغة.

ومن الصعب «ترجمة» مثل هذه «الخصائص» صوتياً إلا بأسلوب تقريبي. ويمكن تسجيلها وتحليلها بدقة، من خلال الوسائل السمعية الكهربائية فقط.

تتميز أصغر وحدات الكلام الأولية، «لا بارتباطها» برموزها الفونيمية فقط، بل «بخصائصها» الصوتية التوصيلية أيضاً. ويساهم في أحداثها «أنماط الرنين» في تجويف الفم، كما يساهم في أحداثها أيضاً «توج الصوت الخنجري»، الذي يعمل كموجة تحمل رموز النطق.

وكل عناصر التوصيل الإضافية هذه «توصف» بالأساس الموسيقي للغة، الذي «يتضمن» العناصر العروضية للتعبير اللفظي. وبهذه الطريقة، فإننا نستطيع أن «نميز» المعنى اللفظي «لأصوات الفونيمات» عن «الرموز الاصطلاحية غير اللفظية» للتوصيل الكلامي.

تختلف الخصائص العامة والفردية لشخصية الكلام اختلافاً شامعاً حسب كل من اللغة، والأمة، والأصل القبلي، والمنطقة الجغرافية، والعائلة. وتحدد هذه «الخصائص» عادات النطق الشخصية، والوطنية، والإقليمية.

سادساً: الكلام والفناء

١ - لحن الكلام العروضي

درجاتها الصوتية. ففي الإنجليزية المنقطة خاصة في إنجلترا، يحاول المتكلم «الذكر» أن يصل إلى لحن كلام ناعم ومنخفض وهادئ. وفي «المقابل»، يتميز أسلوب لحن كلام البلغاري «الحاد المزاج» بتردد متوثب حيوي.

وقد اقترح العالم النمساوي «شيمنسكي» (١٩٣٥) تجربة بسيطة لتوضيح هذا. وهي عبارة عن:

يدار شريط تسجيل في الاتجاه العكسي، ويكون بطبيعة الحال غير مفهوم تماماً. لكن من المثير أن نلاحظ، أن اللحن الكلامي المشابه الذي يدار عكسياً، يجعل التسجيل الألماني يبدو مثل نص

يتواصل الكلام السلس الفصيح، من خلال موجات ترددات لحن الكلام، بدرجات أصوات موسيقية منسقة ومنزلة بشكل مستمر. «ولهجة» نهر الكلام هي التي تحدث هذا غالباً. وبالإضافة إلى هذا، فإن «عدد» أنواع الجمل المتنوعة «وأشكال» التعبير المختلفة، «تتميز» بمنحنى اللحن العروضي.

فعند نهاية سؤال ما، فإن «لحن الكلام» ينزلق لأعلى بسرعة، إلى «درجة صوت» أعلى. في حين أن «لحن الكلام» ينزلق لأسفل بسرعة، إلى درجة صوت أسفل، عند «اختتام» الجملة التقريرية.

لكل لغة من اللغات قوانينها الخاصة بترددات

اللغة . ومثال لذلك ، الإلقاء الغنائي الجماعي (في الكنائس مثلاً) ، وأسلوب الإلقاء المنغم في الأوبرا ، والكلام المغنى ، والغناء الكلامي ، والكلمة اللحنية المنغمة .

فرنسي . فالنبر الألماني المؤلف يسمع الآن على المقطع الأخير ، وهو ما يتميز به النطق الفرنسي النمطي .

وعلاوة على هذا ، توجد أيضاً اختلافات لها دلالتها بين بعض الأشكال الخاصة المستخدمة في

٢ - الكلام العادي

الاستخدام الواسع للتحسينات المنزلة ، أو تنويعات درجة الصوت على «امتداد» جزئيات نغمية صغيرة .

وأسلوب الأغنية الغربية — أي التعبير الانسيابي أو الانزلاقي بين مستويين من درجات الصوت — قد «يستخدم» بقلة ، كتعديل «يحدث» من آن لآخر في الأداء . وقد وجه «شتومبف» (١٩٢٦) الاهتمام إلى نسبة الدرجات النغمية . وقد «يستخدم» في الكلام أي جزئية من نغمة كاملة . وفي «المقابل» ، يقلل الشذوذ الطفيف في «التنظيم» ، الكمال الجمال «للأغنية» الغربية .

وأخيراً . فإن «الغناء» يطيل الفونيمات المتحركة ، إذ أنها ملائمة تماماً لحمل اللحن . ويتبع هذا ، أن «الصفات» اللحنية ، والديناميكية ، والإيقاعية «للكلام» و «الغناء» ، تختلف فقط فيما «يتعلق» بالكم والنوع . وهذه العناصر الشكلية ، تعدها «عوامل» نفسية اضافية و «متطلبات» جمالية .

يستخدم «عند الكلام» ترددات صوتية موسيقية متنوعة منزلة ، لا ترتبط بفترات تنعيم وإعنية . ويحدث هذا التنوع في درجة الصوت بشكل سريع .

أما «عند الغناء» ، فإن الغناء يتطلب تتبع اللحن من خلال قفزات معينة فوق الفترات المؤلفوة موسيقياً . وعلاوة على ذلك ، فإن خطوات الغناء النغمية الثابتة إيقاعياً قد تستمر لفترات أطول من الزمن .

ومن ناحية المبدأ ، ليس هناك اختلاف بين الكلام والغناء . فما يفصل بينهما ، هي وظائف الحنجرة عند «إصدار» الدرجات والنغمات الموسيقية المختلفة بالتدرج . ففي مقدمة أنماط الكلام ، هناك الاستخدام الواسع «المتعدد الأشكال» لأمواج درجة الصوت . ويتضمن الغناء «خطوات» نغمية وإعنية ، على الأقل في الفن الموسيقي الغربي . أما «الأغنية» الشرقية والأفريقية ، فتتخذ وضعا بينياً من خلال

٣ - الغناء الكلامي

وقد قارن «وولف» (١٩٤٠) بين الإلقاء المنغم الأوبرالي في «عدة لغات» مختلفة ، وأوضح أن التردد العروضي المؤلف للغة المستخدمة ، مبين بوضوح من خلال اللحن المختار .

وعلى سبيل المثال ، ففي «الإلقاء المنغم» الإيطالي ، يتحرك الصوت عند الغناء داخل فترات أقصر ومتساوية ، أكثر عما في حالة الأوبرا الألماني . وفي

يقدم لنا نوع طريقة التعبير الغنائي الإلقاءي ، التي تعرف «بالغناء الكلامي» ، دليلاً على المعنى والمغزى النسبي فقط لهذه التفصيلات التي شرحناها .

والمثل النمطي لذلك ، نجده في الإلقاء المنغم «كشكل في غنائي» ، وهو أسلوب أوبرالي صوتي . ففي هذه الحالة ، يتبع الجزء الصوتي الغنائي أساساً إيقاع الكلمات المنطوقة ، ويخضع لخطوات اللحن المعنية فقط ، لأن الملحن «أقترحها» بتلك الطريقة .

غالباً ما يغني الهنود الأميركيين «أغنيات كاملة» بنغمة واحدة.

الموسيقى الشرقية ، تسود الأغنية الكلامية ، التي «تتميز» بحركة اللحن الإنسيابي . وفي «المقابل» ،

٤ - الكلام الغنائي

أخرى .

وبغض النظر عن التطبيق الخاطئ لبناء ونطق أنواع الفونيمات اللغوية وإيجاد أو اختيار الكلمة ، الذين «يميزان» لغة عن أخرى . فإن الثيرة الأجنبية ، «تتألف» من محاولة تلائم غير كاملة مع لحن كلام اللغة الجديدة ، التي «لم يتمكن منها» الشخص فكنتنا كافياً .

والعكس نجده في الكلام المغني . فمن «المألوف» في بعض اللغات ، مثل التشيكية والإيطالية ، أن «نسمع» حركة اللحن الكلامي المغني ، من خلال صفة تكرار نوع التردد العروضي .

ففي هذه اللغات ، يستخدم اللحن العروضي فترات كبيرة ومتساوية . وتثير مثل هذه العادات القومية في الكلام ، انطباعاً بأنها أجنبية إذا نقلت للغة

سابعاً : اللغات المنغمة

واحدة كاملة ، ولا يمكن «تجزئتها» إلى وحدات أصغر لها معناها المستقل . ولذلك ، لا يوجد «فرق أساسي» بين لحن الكلمة في الجمل العادية والجمل المدججة ، فكلاهما «يحدث» بتميزات نغمية ، ذات التنغيم المناسب ، الذي يستخدم عند الأمر ، أو التساؤل ، أو التأكيد ، الخ .

وتطلق الفونيمات ، باختلافات «نماذج» تكوين وافية ، ذات دلالة ونهائية . وفي «المقابل» ، فإن النغم الصوقي للغات المنغمة ، «تتميز» بقيم عالمية ونسبية متعلقة «بنماذج» النغم الأساسي للصوت .

وكل «الاختلافات» النطقية للفونيمات ، بصفتها رنين أصوات مميزة «تنتج» في تجويف الفم ، تدرك على أنها فورمات ، أي مدى ذبذبة مطلقة محددة ، وثابتة ، ودائمة في أنماط تكوينها . و «تشابه» قيم الذبذبة الثابتة المطلقة هذه ، عند كل المتكلمين الذين يستخدمون نطقاً قياسياً . وعلاوة على ذلك ، فإن «ترددات» ذبذبات الفورمات «مستقلة تماماً» عن «ترددات» الدرجات أو النغمات الصوتية . ولذلك يستطيع الرجال والنساء والأطفال أن «ينطقوا

في بعض اللهجات الزنجية ، كما في اللغة الصينية ، يختلف معنى «نفس الكلمة الصوتية أو نفس المورفيم الواحد» تبعاً لاختيار لحن الكلمة العروضي ، حيث «يرتبط» معنى نفس الكلمة الصوتية الواحدة «ينطق» نغمتها اللغوية . وبمعنى آخر ، فإن نفس الكلمة الصوتية الواحدة تؤدي «عدة معاني» مختلفة تبعاً لاختلاف «لحن» نفس الكلمة العروضي .

وقد درس «جيت» (١٩٥٠) هذه المشكلة الخاصة بالنغمية اللغوية . وقد نشر «شيون منج» (١٩٣١) دراسة صوتية تجريبية ، عن «النغمات الثمانية» للغة الهاجو الصينية . كما بحث «وايز» و «شونج» (١٩٥٧) تأثير الخمس على مفهومية اللغة المنغمة ، وقد وجدوا أن فهم اللغة النغمية يقل بمقدار الثلث ، عند خمس فونيماتها اللغوية .

إن نماذج الكلام الحركية المنطوقة والسمعية متعددة الجوانب ، وبالغة التعقيد في جميع اللغات . وفي المقابل ، نجد أن الملامح العروضية كما في «تنغيم» الأفعال ، «محدودة» العدد والوظيفة . و «درجات اللحن» للجمل العادية والجمل المدججة تمثل وحدة

وفي حين أن درجة السمع النسبية لمعظم البشر، تستطيع «التمييز» بما فيه الكفاية، بحيث نكتشف شرائح الذبذبة الثابتة المطلقة المكونة للفورمات في «مكونات» الفونيم، فإنها غير كافية تماماً للتعرف على درجات الذبذبة المطلقة في «درجات» الفونيمات. وبذلك نجد أن درجة ذبذباتها النسبية، هي ما يتم «التعرف عليه بدقة»، من خلال درجة السمع النسبية.

وقد تعلم كل المتكلمين الطبيعيين لأى لغة من اللغات، أن ينطقوا الفونيمات المختلفة لهذه اللغة، من خلال إنتاج شرائح المكونات الخاصة بالفورمات. ولذلك «تعتمد» اللغات النغمية على امتلاك درجة سمع مطلقة لكل المتكلمين.

الفونيمات» المختلفة، بنفس درجة الوضوح والفهم. إن فورمات الفونيم، ينشأ من «الأشكال النطقية المميزة» لحجرات الرنين الواقعة فوق الزمار. و «الأذن البشرية» العادية، حساسة للغاية، للاختلافات الدقيقة» في مدى ترددات الفورمات. ومن خلال هذا «التمييز السمعي»، فإن «الأذن» تحلل على الفور الاختلاف الدلالي بين الفونيمات، بواسطة الميكانيكية الآلية السمعية الحسية العصبية، ثم يتم «تمييزها» في القشرة السمعية الحسية. كما أن الاختلاف الدلالي يرتبط باختلاف الرمزى بين المورفيمات، من خلال «وظيفة» القشرة النفسية السمعية مع مساحة استقبال الكلام الملاصقة لها.

ثامناً : التنظيم السمعي للكلام

١ - المراقبة السمعية

العروضى من خلال التنغيم، وتردده، وتنوعه، لمراقبة دائمة من جانب السمع. وبهذه الطريقة، يصبح المتكلم قادراً دائماً، على أن «يقارن» التعبير اللغوى المعنى بأدائه الصوتى الفعلى، وبذلك نرى، أن ظهور هذه «القدرة»، تهدد في «كل درجات» الموهبة الفطرية و «تطويرها» المكتسب.

وترتبط الموهبة الفطرية اللغوية ارتباطاً وثيقاً بقدرة الوظيفة السمعية الوراثةية، خصوصاً فيها يتعلق «بتطوير الفرد» للمواهب الموسيقية والفنية.

إن السمع والكلام يرتبطان معاً بعلاقات وثيقة متنوعة ومتعددة. أهمها، أن الأذن البشرية العادية، تقوم «بتحليل حسى» للمكونات الفورماتية لفونيمات الكلام، ثم «تزود» المخ «بإشارات شفرية» لعناصر الكلام المسموع. وبالإضافة إلى هذا، فإن الأذن «تراقب» جميع حركات الكلام الفعالة.

ونخفض كل من النطق، والتصويت الحنجري، ونبرات الكلام، وكذلك أساس الكلام الموسيقى

٢ - إختبار «لومبارد»

ويتألف الاختبار من إبطال أو إخماد أو إلغاء السمع بصفة مؤقتة، وذلك من خلال إغراق الأذنين بضجيج مرتفع. ويؤدى هذا الفقدان الفجائى للمراقبة السمعية للكلام، إلى ظواهر مميزة. فخلال

لفترة طويلة، ظلت ردود الفعل المنعكسة النطقية السمعية تستخدم لأغراض تشخيصية وعلاجية. وأحد هذه الأمثلة هو الاختبار الذى وضعه «لومبارد».

وظيفي وقد «تحسنت فجأة» أعراضه المرضية. وتبدو بحة الصوت، النافجة عن خلل وراثي نفسي في الصوت، وقد انخفضت. وغالباً ما يكون المتجلبجون في الكلام، «قادرين» على الكلام بفصاحة أكثر، طالما أنهم لا يسمعون أنفسهم. والشئ المؤثر بوجه خاص، هو «الاختفاء المؤقت» للكبت الهستيرى للكلام أثناء فترة إلغاء السمع.

اغراق كلا الأذنين «بالضجيج المرتفع» تصبح الحدة الصوتية أكثر ارتفاعاً، لأن التكلم يظن، أنه لم يعد بالإمكان سماعه. وإلى جانب ذلك، يصبح تشوه نبرات الكلام ملحوظاً. وأخيراً، تحدث اضطرابات في «النطق والكلام»، وفي إيجاد أو اختيار «الكلمة».

وفي مقابل هذا الأداء المنخفض لأي متكلم عادي، يبدو المريض الذي «يعانى» من اضطراب

٣ - تأثير حجب السمع

وعند إعادة إصدار الصوت المتأخر على التكلم، وهو يلبس سماعتين للأذن، فإنه يسمع صدى مستتراً لكل ما قاله لتوه. وبفض النظر عن الإحساس الكريه لخل هذه الإعادة، فإن تغييرات مؤثرة في وظيفة الكلام الكلي تصبح ملحوظة.

وعلى الرغم من أن تأثير هذه النغمة الجانبية التي تأتي متأخرة، شبه اختبار «لومبارد»، من ناحية أنها تلغى المراقبة السمعية أثناء الاختبار، إلا أنها أكثر فعالية بكثير. وهذا الكبت للتحكم في التغذية السمعية، يصبح واضحاً في كل صفات وظيفة الكلام.

وفما يتعلق بالصوت، فإنها عادة ما تزيد من حدته، وتغير نين لون نغمته. ويصبح النطق أقل دقة، بل حتى مضطرباً من ناحية عيب في النطق. وتبدو نبرات الكلام «مشوهة» في صفاتها اللحنية، والديناميكية، والإيقاعية.

ونتيجة لهذا، يتأثر أفضل معدل للكلام، بحيث يتأخر جزئياً من خلال «التردد المقطعي»، أو تزداد سرعته بحيث يصبح مندفعاً بسرعة. ومن الممكن سماع انخفاضات في مستوى أداء الكلام في شكل أخطاء قواعدية، وكبت لعملية إيجاد أو اختيار الكلمة، وأيضاً في تسطيع نوعية الكلام الشخصى.

كما يمكن ملاحظة، أن «تأثير لي» ينتج أمثلة مرضية مؤقتة لجميع اضطرابات تطور الكلام واللغة تقريباً.

لقد اجتذب نفس المبدأ اهتماماً كبيراً من وجهات نظر أخرى. فقد تم الكشف عنه في المؤلفات السمعية، والصوتية. كما درس الكثير من المؤلفين «تأثير» الإدراك السمعي على حدث الكلام واللغة.

إن أول من تناول مشكلة المراقبة السمعية هو «أوربان تشيتش» (١٩١١). ويعرف هذا الآن باسم «تأثير لي» في تأخير التغذية السمعية، الذي وضعه «لي» (١٩٥١)، ويقوم مبدؤه على الترتيب التجريبي التالي:

يعمل تسجيل بكلام الشخص المختبر. وبعد أن يمر الشريط مباشرة على رأس التسجيل، يمر مباشرة على رأس تسجيلات أخرى خاصة، حيث تقوم بإعادة إصدار الكلام (بلاى باك)، أى يعيد هذا، إنتاج عينة الكلام المنطوق مباشرة بعد تسجيله. والوقت الذي يمر بين التسجيل والإعادة (بلاى باك)، يسبب تأخيراً في إعادة إصدار الكلام. ومن خلال تغيير المسافة بين الرأسين المغنطيسيتين الخاصتين بالتسجيل وإعادة إصدار الكلام، من الممكن أن نختار أى تأخير زمنى نختاره. وكقاعدة، تستخدم أجزاء من الثانية.

وطبقاً لكل من «فاير بانكس» و «جوتمان» (١٩٥٨)، يبدأ «تأثير لي» في أن يكون ملحوظاً عند تأخير زمنى أدنى هو ٠.١ من الثانية، في حين أن الاضطراب الذى ينشأ يصل إلى أقصاه عند تأخير زمنى قدره ٠.٢ من الثانية.

وتقدم لنا جميع هذه الملاحظات وجهات نظر جديدة ،
لفهم أفضل «للعلاقات المتداخلة الطبيعية» بين وظائف
اللغة في التعبير والإستقبال .

إن أشد ما يلفت النظر ، هو الانهماك والانفصال
الموقت أثناء التعرض للنغمة الجانبية المتأخرة . وهو
نظير فسيولوجي لميكانيكية التغذية السمعية غير

الكافية للكلام غير المرتب . وكما عرف لوقت طويل ،
فإن المتحدثين «بكلام غير مرتب» ينقصهم الإنتباه
الضروري لعملية كلامهم . وقد وفرت التجربة
الموضوعية لأثر تعطيل المراقبة السمعية ، برهاناً آخر
على حقيقة أن المتكلم الذى يتحدث بشكل غير
مرتب ، يعاني من نقص كبير في ميكانيكية التغذية
السمعية ، ونقص كبير في القدرة الموسيقية .

الفصل الثامن

الموسيقى واللغة والكلام

أولاً : الجوانب الوراثية في موسيقية لغة الكلام :

- ١ - الأساس الموسيقي للغة الكلام .
- ٢ - النمو والتطور الحسي .
- ٣ - نمو وتطور التعبير .
- ٤ - الإرتداد الوظيفي المرضى .
- ٥ - النظرية الوراثية لعلاج الكلام .

ثانياً : تنوعات واختلافات فردية .

ثالثاً : الجوانب الموسيقية الموروثة والتي يمكن توريثها .

رابعاً : نقائص القدرة الموسيقية والفنية :

- ١ - أنواع الذكاء .
- ٢ - توزيع الموهبة الموسيقية .
- ٣ - الضعف اللغوي الموسيقي .

خامساً : الموسيقية وتركيب المخ :

- ١ - الزمن والمسافة .
- ٢ - التركيب المخي .
- ٣ - نماذج العبقرية .

سادساً : جوهر الموسيقى :

- ١ - سمات ونماذج العبقرية الموسيقية .
- ٢ - درجات الموهبة الموسيقية .
- ٣ - أنماط الموسيقية .
- ٤ - أنواع الاضطرابات الموسيقية المرضية .

سابعاً : الرمزية الموسيقية :

- ١ - الموسيقى واللغة .
- ٢ - التوصيل الموسيقى .

ثامناً : مكونات الموسيقى :

- ١ - العوامل الزمنية .
- ٢ - العوامل العاطفية .
- ٣ - العوامل الذهنية .

تاسعاً : تقدير مستويات الموهبة الموسيقية :

- ١ - تجارب الموهبة الموسيقية .
- ٢ - درجة الصوت المطلقة .
- ٣ - السمع الملون .
- ٤ - اكتشافات عصبية .

الموسيقى واللغة والكلام

أولاً: الجوانب الوراثية في موسيقية لغة الكلام

١ - الأساس الموسيقي للغة الكلام

بمعنى عام ، وهى طريقة التعبير وإدراك النماذج أو الأنماط السمعية التى لا تدخل أساساً فى توصيل رموز اللغة المجردة . فالموسيقى ولغة الكلام المنطوقة بهذا «المعنى» تؤلف الأساس الموسيقي للغة الكلام ، أى تؤلف عالم الصوت المرغوب . ولما كان الضجيج هو الصوت غير المرغوب ، فإن الفرد يقرر «ما يرغب فى رفضه» من عالم الصوت .

يتساءل البعض عن «الأساس الموسيقي للغة الكلام» ، وعن علاقة الموسيقى بعلم أمراض النطق واللغة والكلام . لقد كان «فريشلز» (١٩٤٨) عالم طب الصوتيات النمساوى ، هو أول من تنبه للعلاقة بين الموسيقى ولغة الكلام .

ونحن لا نعتنى هنا بالموسيقى كفن صنعه الإنسان ، ولا ترتيب وبناء أداء الموسيقى . ولكننا نعتنى بالموسيقى

٢ - النمو والتطور الحسى

اللمس» التى تعنى ردود الفعل للمؤثرات الحرارية والذهنية والآلية . وتلا هذا «حاسة البصر» حتى يستطيع الإنسان أن يرى أين يتجه . ومع الحركة جاء «الاحساس بالتوازن» . كما احتاجت كل المخلوقات إلى «السمع» لكى تسمع صوت الخطر المقرب الذى يحمله الهواء .

إذا أردنا أن نتفهم معنى الصوت بالنسبة للسلوك الإنسانى ، يجب علينا التعرف أولاً على النمو والتطور الحسية الوراثية للإنسان .

إن «حاسة الشم» هى بلا شك أقدم «الحواس» فى النمو والتطور الوراثى . تلاها نمو وتطور «حاسة

٣ - نمو وتطور التعبير

«عمرها» ليس أكثر من مليون سنة ، فقد أصبح الإنسان إنساناً عندما استطاع أن يتعلم الكلام . ولقد بدأ «الاتصال بين المخلوقات» بحاسة السمع (فالطفل الحديث الولادة ، يسمع مدة عام ، قبل أن يصدر أول أصوات لغة الكلام عن قصد بإرادته) ، وبعد مئات الملايين من السنين «تطور» التصويت الحنجري لإرسال إشارات ، وقد إستغرق الإنسان بعد ذلك مئات الملايين الأخرى من السنين قبل أن يتعلم كيف

خلال «نفس المرحلة» نمت وتطورت «الحنجرة» كأداة بدائية لإغلاق مجرى الهواء أثناء البلع . وفيما بعد هذا بكثير ، بدأت «الحنجرة تتغير» لأداء وظيفة «إصدار الأصوات» . فالتكسيت الطيور أولاً موهبة التصويت الحنجري ، ثم اكتسبت بعد ذلك بكثير الحيوانات الراقية موهبة التصويت الحنجري ، وأخيراً كان الإنسان الذى استطاع أن يتكلم .

ويرى بعض العلماء ، أن لغة كلام الإنسان

يشكل التصويت الحنجري إلى لغة كلام منطوقة . وهكذا يستغرق الطفل الحديث الولادة سنة كاملة ، لكي يستطيع أن «يحول» أصواته الغريزية غير المفهومة إلى لغة كلام ذات معنى . وبمعنى آخر ، جاء «السمع» أولاً ، متبوعاً بتنغيمات «التصويت الحنجري» الموسيقية ، حتى اخترع الإنسان أخيراً «لغة الكلام» .

إن الإنسان حين عرفه بأنه «الحيوان الناطق» ، كان ذلك «تمييزاً له» من الطائر أو الحيوان الأبهكم ،

الذي هو حتى إذا صرخ صرخاته المسموعة ، أو حتى إذا غرد تغريداً موسيقياً تطرب له الأذن (مثل الكروان والبلبل) ، فهو يظل إلى البكم «أقرب منه» إلى حالة الإفصاح ، لأن «الأساس في التفرقة» ليس الصوت مجرد الصوت ، وإنما هو أن يجيء الصوت معبراً عما هو كامن في طوايا النفوس . فعندما عرفوا الإنسان بأنه «الحيوان الناطق» ، كان المقصود «بالنطق» قوة التعبير ، بالإضافة إلى غير ذلك من القدرات العقلية المختلفة والصفات والخصائص الذاتية الإنسانية المتعددة .

٤ - الإرتداد الوظيفي المرضي

ونظراً لأن جنس النساء أكثر ميلاً للردود العاطفية من الرجال ، فإن فقدان الصوت المستعير غالباً ما يكون اضطراباً أثوبياً .

كما أن إصدار «التصويت الحنجري» بدوره «أكثر حداثة» من آلية إغلاق الحنجرة . ولذلك فإن الوظيفة الحنجرية في التعبير «أقل مقاومة» للتلف أو الاضطراب من وظائف آلية الحماية المنعكسة الشرطية أو ردود الفعل العكسية . وهكذا نظل «وظائف» ردود الفعل العكسية السمعية ، والسقف حلقية (قمية) ، والحنجيرية «غير متأثرة» عندما يفصل فقدان صوت أى شخص يقع ضحية «للإنهار العصبي» عن بيئته .

إن وظيفة السمع «أقدم» من وظيفة إصدار التصويت الحنجري ، ولهذا السبب فإنه «أقل تعرضاً» للتلف أو الاضطراب من «التوصيل» اللفظي الكلامي أو التوصيل الصوتي التعبيري ، لردود الفعل النفسية الوراثية الخاصة بالإنطواء .

وحقيقة أن وظيفة التوازن «أقدم» من وظيفة السمع ، تبرز لنا القاعدة العامة ، وهي أن أمراض الأذن العضوية تدمر «السمع» بسهولة أكبر بكثير مما تدمر «التوازن» . كذلك فإن وظيفة البصر «أكثر

نعكس «ظاهرة» الإرتداد أو التأخر الوظيفي المرضي هذه الخطوات الوراثية بإتجاه وترتيب عكسي . «فالوظائف» التي اكتسبها الإنسان في آخر الأمر ، هي الأولى التي يصيبها التلف أو الاضطراب المرضي .

ففي حالة «الشخص» الذي يجيد التكلم بعدة لغات ، ثم «يصاب» بعمسة الكلام (الأفازيا) ، فإن «معاناته اللغوية» تنصب على «اللغات» التي تعلمها أخيراً . في حين أن اللغة التي اكتسبها في الطفولة ، ولغته الأساسية (اللغة الأم) تقاوم كثيراً .

ومن السهل أن تعوق المؤثرات أو العوامل العاطفية «التنسيق الناعم الموسيقي» للغة الكلام في حالة الشخص العصبي ، أو في حالة المتلعثمين كلامياً (المصابون بالجلجلة أو التتهمة) ، الذين يمثلون من «١» إلى «٢» في المائة من عدد السكان في كل دولة من دول العالم .

إن إصدار «التصويت الحنجري» من الناحية التاريخية النشوتية التطورية الوراثية «أقدم بكثير» من إصدار لغة الكلام ، ولذلك فإن التصويت الحنجري أكثر مقاومة للتلف أو الاضطراب الوظيفي المرضي عن لغة الكلام .

مقاومة من الوظائف الأحداث .

أو لجلجة في الكلام لفترة قصيرة .

ويمثل العمى الوراثي رد فعل انطوائي عميق نادراً ما نراه في الأزمنة العادية .

وفي نهاية هذه الامكانيات «التأخرية أو الإرتدادية» الوظيفية المرضية الوراثية» تقف حساسة الشم، وهي أول الحواس في النمو والتطور الوراثي، حيث إن الشم مهم للحياة والغذاء، وليس له وظيفة توصيلية إتصالية .

وفي أوقات الأزمات والصدمات التي يمر بها الإنسان، قد تنهار بعض أو كل الوظائف الحسية والحركية التوصيلية والتعبيرية، وينطوي الإنسان تماماً على نفسه بعيداً عن الواقع. فعلى أثر صدمة انفجار ما، وجد أن الجنود في «ميادين الحرب» يصابون بالعرج، والعمى، والصمم، والبكم، وفقدان الصوت. ولكن مع الشفاء، تعود هذه الوظائف بهذا الترتيب، ويمكن أن يتبعها أحياناً تلعمث

٥ - النظرية الوراثية لعلاج الكلام

لكن المحاولات الحديثة، لإزالة الأعراض «التأخرية الوظيفية المرضية» على مراحل أكثر منطقية، تختلف عن تلك الوسائل. فلا يمكن أن نتوقع من المصاب بخلل نفسي، أن يقفز من حالة سلوك لغوي بدائي وراثي إلى حالة التحكم العقلي المطلوب .

إن مهمة «العلاج النفسي» أن يقود المريض بالتدريج إلى أفضل نماذج وظيفة الإتصال. ويجب أن تكون هذه فلسفة أي نظام نفسي موجه نحو علاج اضطرابات الصوت، واضطرابات لغة الكلام .

وقد قام «فريشلز» بوضع طريقة علاجية تعرف باسم «طريقة المضغ» وهي أشهر طريقة علمية عالمية لعلاج اضطرابات الصوت والنطق ولغة الكلام .

تعتبر الأفكار والآراء السابق ذكرها، ذات «قيمة كبيرة» في علاج الكلام. إن علاج الاضطرابات النفسية الوراثية، يجب أن يبدأ «بإعادة سلوك المريض» من الاضطراب الأولي إلى المستوى الأعلى التالي لوظيفة المخ الوراثية المتعلقة بالكلام .

في أثناء الحرب العالمية الأولى، أصيب أعداد كبيرة من الناس في «عدة دول» بالإضطوائية الهيستيرية. وكان من المؤلف القيام بإجذاب المريض من إنطوائته الهيستيرية (انطوائية داخل نفسه) بواسطة تطبيق وسائل «الألم والفرع». وهي عبارة عن إعطائه شحنة كهربائية قوية تبعث منه صرخة عكسية، أو أي حركة أخرى. وكانت هذه الطريقة تستخدم إيمانياً لإقناعه بأنه «يستطيع» أن يمشي، أو يرى، أو يسمع، أو يتكلم ثانية .

ثانياً: تنويعات واختلافات فردية

وفي التطور اللغوي الوراثي، نجد أن التعبير الموسيقي «أقدم بكثير» من التعبير اللغوي. ويتضح هذا في حالة الطيور المغردة، كما يتضح أيضاً في حالة الطفل، لأن «الأطفال» يستطيعون إصدار ألحان غير مفهومة قبل أن يستطيعوا الكلام .

والقدرة الموسيقية موهبة إنسانية أساسية. ومن

إن «القدرة» على تأليف الموسيقى، وإعادة إصدارها، وتذوقها شيء لا بد من تعلمه. فلا يولد طفل يمتلك الأساليب التكنيكية الفنية للمزج على الآلات الموسيقية أو غناء «فردي». ومن الواضح أيضاً حقيقة أن «الموهبة الموسيقية» ضرورية لتطوير «القدرة الموسيقية» .

الفسولوجية للموهبة الموسيقية الكامنة . فهنا نواجه مع الأفراد العاديين كل الدرجات التي يمكن تصورها من افتقاد القدرة الموسيقية تماماً إلى أعظم عبقرية موسيقية .

ودرجة الموهبة الموسيقية الفردية مسألة حكم فني لا علاقة له بنجاح الفرد في حياته . فالموهبة الموسيقية ، تشير فقط إلى درجات مختلفة من القدرة الفنية والرغبة في الاشتراك في الأنشطة الممتعة الخاصة بالتعبير العاطفي ، أى أن إنعدام الموهبة الموسيقية الوراثية ، في «طرف أقصى» ترتبط مع شكل إفتراضى لا إنعدام اللغة تماماً ، في حين أن العبقرية الموسيقية ، في «طرف أقصى آخر» مماثلة بالفعل للعبقرية الأدبية .

الممكن نظرياً ، أن يكون كل «فرد» عادى قادر على تطوير موهبته الموسيقية ، مثلاً كل فرد عادى لديه القدرة الكامنة على تعلم لغة الكلام .

ومن الملفت للنظر ، أن «التنوعات والاختلافات الفردية» في التطور الفعلى للقدرة الموسيقية «أكبر بكثير» من نظائرها في تطور اللغة . كما أن الاختلافات الفسولوجية ، بين الضعف اللغوى والفصاحة اللغوية «يملآن» درجات جمالية في الأداء اللغوى ، وهى «لا تؤثر» على الوظيفة أو الهدف الأساسى من اللغة وهو التوصيل .

وهذا الوضع مختلف تماماً مع الاختلافات

ثالثاً : الجوانب الموسيقية الموروثة والتي يمكن توريثها

«شوبرت» و «برامز») .

ولقد تزوجت «كوسيا» ابنة «فرانز ليست» من «ريتشارد فاغنر» . وقد أكمل إبنها «سيجفريد فاغنر» بنجاح مهرجان «بيروث» ، لكن أوبراته «الأثنى عشر» قد نسيت . وقد تفوق أولاده «ويلند» و «ولف جانج» بصفتهم أصحاب دار أوبرا بيروث ، في موهبة الإخراج والإنتاج المسرحى التى ورثوها عن جدهم «ريتشارد فاغنر» .

ومن «المفهوم الشائع» أن العبقرية الموسيقية تورث ، ولكن ليس هناك ضمان بإمكانية توريثها . وكل ما هو مؤكد وثابت ، أن الموهبة الموسيقية تتوارث بشكل سلبى ، وتظل هناك إمكانية توريثها .

رقد كان «جورج بيرنارد شو» على حق في إجابته على السيدة الجميلة التى عرضت عليه الزواج ، حتى يتحد جماها وعبقريته في نسلهم . فقد أجاب بقوله : إن الآمة قد تنعكس ، فقد يرث الأبناء وجه أبيهم وضالة إمكانات عقلية أمهم .

إن دراسة موضوع وراثه الموهبة الموسيقية في الإنسان ، من الموضوعات الممتعة . ومن المثير أن تذكر الخلفيات الموسيقية لعائلات موسيقية عالمية ، مثل عائلات «باخ» و «موزار» ، أو ملك الفالس في فينا «يوهان شتراوس» . فعل الرغم من أن معظمهم قد حصلوا على تدريب موسيقى مكثف منذ طفولتهم ، إلا أن هذا التعرض البيئى لا يمكن أن يفسر تطور عبقرتهم الموسيقية الحقيقية فيما بعد .

والصنف تنبؤنا في أحيان كثيرة عن طفل معجزة ، يدهش دائرة العائلة بدلائل عبقرية ناضجة قبل الأوان . ومع بعض الإستثناءات القليلة سنعان ما تفوق هذه المعجزات في غمار النسيان .

إن دراسة مثل هذه العائلات الموسيقية يوضح أيضاً أن تولد الموهبة الموسيقية ، يؤدى إلى عبقرية تبلغ الذروة ، يبدو بعدها أن عظمتها الموسيقية تحترق (مثل أبناء «باخ») ، أو قد تندثر مع مثلها من الذكور الذين لا يتزوجون (مثل «بتهوفن» و

رابعاً : نقائص القدرة الموسيقية والفنية

١ - أنواع الذكاء

الرياضي (الحسابي) الكمي». ويمكن التمييز — بواسطة الأدب النفسي — بين نموذج الموهبة الذهنية اللغوية ونموذج الموهبة الرياضية الكمية. فهناك نوع يوضح «الترايط الكبير» بين الموهبة والقدرات الموسيقية، والفنية، واللغوية. أما النوع المناقض فيمثل ترابطاً مماثلاً بين الموهبة والقدرات الرياضية، والعملية، والتجارية.

إن نقص الذكاء والموهبة والقدرة الوراثة في المجالات الموسيقية والفنية واللغوية عند شخص ما، يرجع إلى زيادة الذكاء والموهبة والقدرة الوراثة في المجالات الرياضية والعملية والتجارية عند هذا الشخص، والعكس صحيح. ومعنى آخر، فإن الأشخاص الذين لديهم مواهب وقدرات وراثية موسيقية لغوية كبيرة، يتفوقون غالباً في التعبير الشفهي والكتابي، ويجدون من السهل تعلم اللغات الأخرى. وهؤلاء الأشخاص موهوبون بدرجة ضعيفة في القدرات الرياضية.

على امتداد سنوات طويلة لاحظ أستاذي «لوكنجر» (١٩٥٩) عالم ومؤسس طب الصوتيات السويسري، عدة حالات من عيوب النطق، واضطرابات الصوت والكلام، وحالات خلل واضطرابات لغوية أخرى. ونتيجة لهذا تزايد اقتناعه بأن أحد المفاتيح الأساسية للمشكلة، يوجد في «الطريقة» التي يعمل بها الإدراك السمعي.

ويتفق كثير من العلماء على أن الخلل اللغوي الوراثة والموهبة الموسيقية المتطورة، «يمثلان» قطبين متناقضين، من «الاختلافات الواسعة» في الموهبة اللغوية والموسيقية. ويمكن الحصول على كثير من الأدلة، لتوضيح «القدرة التكاملية» في الأدب النفسي.

ومن المفهوم بوجه عام، أن الذكاء «يتطور» في نوعين أو نموذجين أساسيين، أحدهما يعرف بـ «الذكاء اللفظي الاجتماعي»، والآخر يعرف بـ «الذكاء

٢ - توزيع الموهبة الموسيقية

والأطباء كمجموعة معروف عنهم موهبتهم الموسيقية، فكان «بل روث» يعزف ثنائيات بيانو مع «برامز»، كما ألف «بورودين» أوبرات خالدة، وكان «شفاتزر» حجة في «باخ» في العزف على الأرغن. وأكثر من هؤلاء عدداً الأطباء المؤلفون، من أمثال «رايبلياز»، و«شيلر»، و«تشيكوف».

وهكذا نصل إلى علاقة عامة وثيقة، بين موهبة اللغة وموهبة الموسيقى، وعلى الرغم من أن القدرات الإنسانية موزعة بتركيبات متنوعة، إلا أن هناك حقيقة أن الميل للموسيقى يوجد في المهن التي تعتمد

كثيراً ما نجد أن الموهبة الموسيقية بشكل عام، موجودة بين «أعضاء المهن الإنسانية»، مثل المهن الطبية، والموسيقية، والفلسفية، واللاهوتية، والقانونية، والتعليمية.

فقد أنشأ الفلاسفة الدينيون الكبار «لاو-تزي» و«كونفوشيوس» علم «الموسيقى» الصيني في القرن السادس قبل الميلاد. وفي نفس الوقت اخترع الفيلسوف الإغريقي «فيثاغورث» السلم الموسيقي أنسباً النغم الغربي ووضع أسس علم «السمع الموسيقي».

ويؤكد الدليل الإحصائي التجريبي الذي قام به «ريشيز» (١٩٤٦) وهو أحد مؤسسي «علم النفس الموسيقي»، أن الموهبة الموسيقية والقدرة الرياضية يميلان إلى إلغاء أحدهما للآخر تماماً.

على المهارة اللغوية. من ناحية أخرى غالباً ما يعترف المتخصصون التقنيون بنقص ملحوظ في الاهتمام الموسيقي.

٣ - الضعف اللغوي الموسيقي

الموسيقي والرياضيات، فكلما كان الشخص موسيقياً كلما كان أقل مستوى من الناحية الرياضية، والعكس صحيح. وقد رأينا أنه كقاعدة عامة. فإن الضعف الموسيقي اللغوي يرتبط بالرياضيات، ومن الناحية الأخرى فإن السهولة اللغوية ترتبط بانعدام القدرة الرياضية.

وهكذا نجد تركيبات غموضية من هذه «القدرات الثلاثة»، من ناحية أن الرياضيات عادة ما تكون متعارضة مع الموسيقي واللغة. فكلما عظمت الأولى تضائل الأثنان الآخران، والعكس صحيح.

وفي الحالات الموسيقية الرياضية، نجد أن الرياضيات والموسيقي «ضد» اللغة، فعندما تتجمع «العوامل الثلاثة» تصبح الرياضيات والموسيقي في موقف متعارض مع اللغة. فكلما زاد الإثنان الأولان كلما تضائلت الأخيرة، أي أن الموسيقي غيرت مكانها، لكن العلاقة بين الرياضيات واللغة «تظل» سلبية، وهذا هو جوهر المشكلة كلها.

يرتبط الضعف اللغوي الموسيقي بانعدام الموهبة الموسيقية. وتتضمن سهولة اللغة الوراثية «التمييز» السمعي المرفف، ويؤدي بنا هذا إلى التمييز بين نوعين من «النماذج»، وهما الضعف اللغوي غير الموسيقي، والسهولة اللغوية الموسيقية.

ويحل الضعاف في اللغة، أشخاصاً ذات موهبة عقلية قصوى، وهم يفضلون المهن التجارية. أو التقنية، حيث لا يفهم ضعف الكلام. ومعظمهم «لا يهتمون» بالموسيقي، أو هم «معارضون» لها. كما أن معظمهم يكشفون عن أعراض صمم واضحة في استقبال النغم، وعن الرتابة الصوتية (المونوتونية)، وعن إنعدام الإيقاع التعبيري. وتؤكد الأبحاث الموسيقية التجريبية كل جوانب هذه النظرية.

هناك ارتباط وراثي بين الرياضيات والموسيقي واللغة. كما توجد علاقة مباشرة بين الموهبة الموسيقية واللغة. وقد أوضحنا أن هناك علاقة سلبية بين

خامساً: الموسيقية وتركيب المخ

وكلمة «تطورت» وظائف الموسيقي واللغة السمعية المترابطة ومارست «تفديتها الآلية» لوظائف التعبير المرتبطة بها، كلما «قل» فراغ القشرة المخية «لأداء وظائف أخرى» لا علاقة لها بالاتصال.

إن أي فراغ محصور مثل «المخ» له أبعاد محددة، فالحكماء ليس لديهم أمخاخ أكبر من أمخاخ الأغبياء. وأي «تطور» لجزء من المخ «يتمدد» على حساب أجزاء أخرى أقل تطوراً. وقد عرف عظماء الموسيقي «بالمجتهات العريضة» مثل «بتهوفن».

١ - الزمن والمسافة

الزمنية أو السنين الضوئية المطلوبة لقطعها . وبالعكس ، كلما تطلب الوصول إلى مكان ما على مهل زمناً أطول ، كلما قلت المسافة المقطوعة . وبمعنى آخر ، كلما زادت سرعة الحركة عبر المسافة ، كلما كان الزمن أقل لتنميق كل خطوة .

أليس هذا ما يفعله بالضبط من يعاني من اضطراب الكلام ؟ فهو في عجلة دائمة لكي يواصل حركاته وأفكاره . فكتابه وخطه «متسرعان» ، وهو «لا يتمهل» لتنميق التفاصيل ، أو «لتنطق الصحيح» الدقيق ، أو «الكتابة» الدقيقة . فهو «يمش» في عالم المسافة ، في عالم الرياضيات . وهو يهتم قليلاً بالتركيب الزمني ، أو بتفصيلات الأحداث الزمنية ، أو بتوالي الإيقاع ، أو ذهبات اللحن والنغمات . فهو فاقد للإيقاعية والموسيقية . وهو يجمع بين السهولة الرياضية «المتفوقة نسبياً» والضعف اللغوي غير الموسيقي .

في حين أن الموسيقى واللغة تعتمدان على الزمن ، تعتمد الرياضيات البصرية على المسافة . والفصوص المخفية الزمنية تربط بين الجسم وأبعاد الزمن . والقشرة البصرية توجه الجسم في المسافة . وعند «التقاء» الفصوص الزمنية والسمعية والبصرية يوجد مركز «لربط» الرموز المسافة البصرية السمعية والحركية . هنا «تتربط» تنسيقات أصوات الكلام ، والحروف المرئية ، والحركات الكتابية ، والتجارب السمعية «مع» المدركات الحسية والحركية .

على أية حال ، فإن الفصوص الزمنية تخدم «الوظائف» السمعية والموسيقية واللغوية المعتمدة على الزمن . والزمن والمسافة وهما البعدان النهائيان للكون ، «معتمدان» على أحدهما الآخر ، لكنها ليسا متوحدتين .

فكلما زادت المسافة ، كلما زادت وحدات الثواني

٢ - التركيب المخي

الموسيقين الموهبين لغوياً يميلون إلى أن يكونوا «أقل شأنًا» في الرياضيات ، وهكذا يمكن أن نفهم لماذا يكون الذين «يعانون من اضطرابات التعبير» غير موسيقيين .

ولكن ، أين يأتي مضطربو الكلام الموسيقيين ؟ في حالات غير عادية حيث ترتبط المواهب الموسيقية العظيمة بالقدرة الموسيقية الحقيقية ، يظهر هؤلاء الأشخاص التناقض بين الرياضيات واللغة . فعلى الرغم من «موسيقيتهم» ، إلا أنهم قد لا يكونون قادرين على التمييز عن «ميل عائلي» إلى ضعف لغوي أو إلى اضطراب في الكلام . إن «التناقض التركيبي» بين وظيفة فص المخ الزمني في مجال

هكذا نجد أن التناقض ، بين عالم المسافة في الرياضيات وبين عالم الزمن في الموسيقى واللغة يرجع إلى تركيب المخ وتطوره .

فكلما «تطورت» فصوص المخ الزمنية تطوراً كبيراً لخدمة الموسيقى واللغة ، كلما «قلت» المساحة لفصوص المخ المسافية لكي تطور «وظائفها» التي تتعامل مع «المسافة الرياضية» . وبالعكس ، كلما «طورت» فصوص المخ البصرية المسافية «وظائفها» الرياضية ، كلما «قلت» المساحة الخاصة «بالوظيفة» الموسيقية اللغوية في فصوص المخ الزمنية .

وليس من الغريب أننا نجد علماء الرياضيات عادة «أقل موهبة» بكثير في الموسيقى واللغة ، في حين أن

استقبال اللغة «المركزة على الثلث الخلفى من الطية الزمنية العليا ، «منتصف المسافة» بين الوظيفة الموسيقية والرياضية .

ولهذا فإنه إذا كانت الوظائف الرياضية والموسيقية متطورة ، يبدو أنه يظل هناك مساحة ضئيلة «لتطور اللغة» في المساحة البينية بين الإثنين . وبالتالي تعاني الوظيفة اللغوية حين تكون القدرة الرياضية والموسيقية متفوقة . وليس من الغريب إذن أن يضطرب كلام بعض رجال الرياضيات والموسيقين .

الموسيقى واللغة ، ووظيفة فص المخ البصرى المسافى في مجال الرياضيات ، قد يوفر تفسيراً لحدوث الاضطراب في الكلام عند الأشخاص الموسيقيين . فيبدوا أن «تحدد» القدرة الموسيقية في فص المخ الزمنى ، والقدرة الرياضية في المساحة البصرية المسافية ، «ترك» مجالاً قليلاً للوظيفة اللغوية . هل هذا يتفق مع التنظيم المخى ؟ نعم ، إنه حقاً هكذا .

إن «الوظيفة الموسيقية» مركزة على الطيات الداخلية والوسطى المتعلقة بالزمن أمام المساحة اللغوية ، في حين أن «الرياضيات» تتركز على بعد قليل خلف مساحة اللغة . وتترك هذا «الوظيفة

٣ - نماذج العبقرية

ملاحظ قليلة من «القدرات الأخرى» ، لكننا لا يمكن أن نجتمع «بينها كلها» . فلم يكسب حق الآن موسيقى محترف حرباً واحدة ، ولم يؤلف قائد عسكري سيمفونية جيدة . وفي «المقابل» ، كان هناك عدد من الموسيقيين بارزين في الأدب ، مثل «شومان» ، و«فاجن» و«شتراوس» .

والحقيقة أن الموسيقى واللغة يتمشيان معاً . وعندما يجتمعان في شخص واحد ، فإنها لا يرتبطان ارتباطاً طيباً بالرياضيات ، إلا في حالات عبقرية نادرة . مثل «فيثاغورث» الفيلسوف ورجل الرياضيات الذى أسس علم «السمع الموسيقى» ، و«جون فيليب رامسى» المؤلف الموسيقى ومكتشف نظرية «الأوكتون» ، و«هيرمان فون هيلمهولتز» الطبيب وعالم الطبيعة ومؤسس علم «الموسيقى السمعية» ، و«جورج فون بيكيس» مخترع نظرية «السمع» الحديثة .

يبدو أن عقل الإنسان ليس كبيراً بما فيه الكفاية لكى يتضمن كل أنواع العبقرية الإنسانية في نفس الوقت . وقد أوضح التاريخ ، أن العقل البشرى لم «يتطور» بعد بما يكفى ، لأن يجمع شخص واحد بين الثلاث نماذج الأساسية للإنسان المتفوق روحياً : عالم الرياضيات أو المخطط الإستراتيجى العسكرى ، ورجل السياسة أو المصلح البلاغى ، والفنان الموسيقى أو الفيلسوف .

لقد كان «نابليون» عبقرية عسكرية وتشريعية ، لكنه لم يكن موسيقياً . وكان «جيت» عالماً وشاعراً ، لكنه لم يكن موسيقياً . وكان «موزار» شاعراً وموسيقياً ، لكنه لم يكن رجلاً رياضيات .

وفي الحقيقة أن التجربة توضح أن كل منا في الغالب عملى وعلمى ، أو فصيح ولديه اتجاهات جماهيرية ، أو شاعرى وموسيقى . وقد نجتمع بين «قدرة متميزة» مع

سادساً: جوهر الموسيقى

١ - سمات ونماذج العبقرية الموسيقية

المحتويات الجمالية للتعبير الموسيقى .
وفي تطويره لهذا المفهوم ، يؤكد « ريفيز » الجانب
الروحي الإستمعاعي الموسيقى في « مقابل » رد
الفعل العاطفي للتجربة الموسيقية . فبالنسبة له ،
الشخص الموسيقى هو الذي اكتسب معرفة
« تكتيكية أو تقنية » كبيرة بـ « التذوق الموسيقى » .
ولهذا يعتبر الموهبة الذاتية والتأثير البيئي مهمين
« بنفس الدرجة » ويشاركة في هذا الرأي
« أوستفدت » الذي يحدد « الموسيقية » بـ « السلوك
الذي يعتمد على تطور بعض الميول الذاتية » .

إن دراسات وأبحاث علم « ميكولوجية
الموسيقى » وعلم « الاضطرابات الموسيقية
المرضية » هي « حجر الأساس » في وضع الأسس
الخاصة « بالتعاريف الأولية » لجوهر الموسيقى .

وطبقاً لرأى كل من « شتومف » (١٩٠٥) ، و
« أوستفدت » (١٩٣٧) ، و « ريفيز » (١٩٤٦) ،
فإن « الموسيقية » تعنى الحاجة إلى ، والقدرة على ،
تجربة أثر الموسيقى على كل من نظام الجهاز
العصبي ، والمراكز العصبية تحت قشرة المخ ، وتقييم

٢ - درجات الموهبة الموسيقية

الموسيقين التكنيكية الفنية . وعندئذ يستطيع أن
« يعزف موسيقى » لنفسه كهواية .

وبالتالي فإن هناك ثلاثة أنماط من « الموهبة
الموسيقية » لهذه المراحل الثلاث لإنتاج الفن
الموسيقى ، وهي :

(أ) العبقري الخلاق ، الذي يستغل خياله الموسيقى
المتفوق في إبتكار التركيبات والتنويعات
التكنيكية والفنية « لخلق أشكال تعبير جديدة » .
(ب) المؤدى المفسر ، الذي يمتلك موهبة ابداعية
متفوقة وتدريباً في كل طرق « الاستقبال
السمعي » ، وفي كل طرق استخدام القوة
الحركية الذاتية الخاصة بـ « التعبير » .

(ج) المستمع المتذوق ، الذي يحتاج فقط إلى
موهبة وتجربة كافية في « منطقة الاستقبال »
بالجهاز العصبي الخاصة بالإدراك السمعي
النفسي ، والتمييز السمعي ، والذاكرة النفسية
السمعية .

تعتمد أو تنبني « عدة أشكال » من الفن على ثلاثة
أسس ، هي أولاً « الخلاقين المنتجين » ، مثل المؤلف
الموسيقى ، والكاتب الأديب ، والرسام ، والنحات ،
الخ . وثانياً « المؤدين المفسرين » ، مثل عازف
الموسيقى ، والممثل ، والمرشد في متحف ، الخ . وثالثاً
« المتلقين المعجبين » ، مثل جمهور المستمعين من
جامعي المقطوعات الموسيقية ، وجمهور المشاهدين من
جامعي اللوحات الفنية ، الخ .

في « الفنون المرئية والكتابية » ، يستطيع المشاهد
أن يجمع بسهولة بين وظائف « التفسير » و « التذوق
الجمالي » .

والموسيقى ، على أية حال ، لها أساس وطابع
صوتي لرنين غير مرئي . وهي تتطلب دائماً وفي وقت
واحد ، وجود « مؤدى مفسر » لإبراز وتفسير معنى
القطعة الموسيقية عن طريق العزف ، و « مستمع
متلقى » . فإذا اجتمعت هاتان « الوظيفتان » ، فلا بد
أن يكون المستمع قد اكتسب بعض مهارات

٣ - أنماط الموسيقى

التعبيرية غالباً ما يكونان متطوران بكفاءة ، ونسبة غير متساوية . وقد عرف عن بعض مشاهير « المغنيين » الأوبراليين أنهم ينقصهم وظائف الإستقبال في التمييز السمعي والذاكرة السمعية النغمية . وكانوا يحتاجون إلى « حفظ النماذج » اللحنية والنغمية ، من خلال التركيز على « الاحساسات الجمالية » المتولدة في الحنجرة أثناء تدريبهم على الغناء .

وفي الجمهور العام ، فإن معظم الأشخاص ، غالباً لا يمتلكون المهوة الموسيقية المتفوقة والقدرة الموسيقية التعبيرية اللازمة للغناء أو العزف ، بالرغم من جهم الكبير واستمتاعهم بالموسيقى والغناء الجيد ، حيث أنهم لا يمتلكون إلا القدرة الموسيقية الاستقبالية فقط .

هكذا ، نصل إلى التمييز الأساسي بين نمطين فرعيين من « الموسيقى » . وهما :

(أ) القدرة الموسيقية التعبيرية ، من خلال كل من المهوة المتفوقة ، والقوة الذاتية الحركية للمغنى أو عازف الآلة الموسيقية .

(ب) القدرة الموسيقية الاستقبالية ، من خلال كل من المهوة المتفوقة ، والذاكرة النغمية السمعية ، وقوة التمييز السمعي .

إن « القدرة » على التعبير الموسيقى تتطلب الجمع بين القدرتين معاً بنسب مختلفة . فقد لوحظ أن عازف الموسيقى الكبير ، أو المغنى المشهور عندما يستخدمان موهبتهما المتفوقة في توحيد القدرتين معاً بكفاءة عالية ، فإن قدراتهما الموسيقية الاستقبالية والموسيقية

٤ - أنواع الاضطرابات الموسيقية المرضية

الشخص المصاب « بالصمم » النغمي واللحنى ، والذي « ينقصه » أى فهم للموسيقى . وبالتالي لا يبذل جهداً للتدريب على التعبير الموسيقى بالغناء ، أو الصغير ، أو العزف على آلة موسيقية .

إن « تطور » القدرة الموسيقية التعبيرية عند الشخص الرتيب (المونوتوني) ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتمييز السمعي المرفه في استقبال الموسيقى . أما الشخص المصاب بالصمم النغمي واللحنى ، فإنه لا يتمتع « بتطور » قدرته على التعبير الموسيقى .

إن الاضطرابات الموسيقية المرضية هي انعدام القدرة الموسيقية التعبيرية ، وانعدام القدرة الموسيقية الاستقبالية . وتظهر هذه الاضطرابات الموسيقية المرضية عند الأشخاص من خلال طريقتين أو على هيئة شكلين ، وهما :

(أ) الرتابة أو المونوتونية في التعبير ، التي تظهر عند الشخص الذي لا يستطيع « غناء » لحناً موسيقياً أو « عزف » آلة موسيقية بشكل جيد ، رغم أنه يستمتع بالموسيقى .

(ب) العجز عن استقبال الموسيقى ، التي تظهر عند

سابعاً: الرمزية الموسيقية

١ = الموسيقى واللغة

بناء على ما سبق ، فإن هذا الانفصال الأساسي بين وظيفة الاستقبال ووظيفة التعبير ، يجعل الموسيقى « مائلة » للغة .

فالموسيقى واللغة يتشابهان ويتركان معاً في عدة أسس محددة . أهمها مايل :

١ - استخدام وسيلة الارسل الصوتي .

٢ - استخدام وسيلة الاستقبال السمي .

٣ - استخدام نفس « أعضاء » و « أجهزة » الارسل والاستقبال .

٤ - الترجمة من الوسيط السمي إلى النماذج البصرية . مثلاً في كل من قيادة الأوركسترا ، والرقص ، واللغة الإيمائية أو العلامية (الإشارات والباتوميم) ، وكتابة الكلمات وقرامتها (الكلمات اللغوية ، والرموز أو النوت

الموسيقية) ، الخ .
٥ - العناصر السمعية الخاصة بكل من الزمن (الإيقاع أو الرتم ، والإرتكاز) ، وشدة الصوت (الديناميكية ، والنبر) ، ودرجات الصوت (النغمة ، واللحن ، والتنغيم) ، الخ .
وبالرغم من أن معظم العلماء يظهرون دائماً هذه الأسس التوصيلية المشتركة بين الموسيقى واللغة ، فإن القليل من العلماء يظهرون الاختلافات الأساسية بين الموسيقى واللغة . وعلى سبيل المثال ، يقول « جولد شتاين » (١٩٤٨) : « إن الغناء يتم على مستوى ذهني منخفض عن المستوى الذهني الخاص باللغة . والغناء يقوم أساساً على العاطفة والإنفعال والتعبير أكثر من اللغة التي تهدف أساساً إلى نقل المعلومات . غير أن الموسيقى توضح لنا أن لها وظائف رمزية لها دلالاتها » .

٢ = التوصيل الموسيقي

وعند « شتراوس » نجد أنه استطاع أن يصور ويعبر بلغة الموسيقى ، عن عواطف ، وأفعال ، ومواقف ، وأفكار محددة في قصائده النغمية السيمفونية .

وقد بلغت الرمزية الموسيقية أقصى تطور لها ، اعتباراً من زمن « فاجنر » . فقد أستطاع إصلاح الأشكال العملية للأوبرا ، من خلال درامياته الموسيقية . ففي « باريسفال » بوجه خاص ، تتحد معظم « الأنغام والألحان » مع شخصيات محددة ، وأفعال ، وأشياء ، كما تماثل الأفكار والتعابير التجريدية .

عندما وصل الأسلوب الموسيقي الرياضي المجرد إلى ذروته عند « باخ » في مؤلفاته خاصة الكونسيرتات والفيلوجات ، سبق وصول الحقبة الموسيقية الرومانسية « شكل جديد » من أشكال التعبير الموسيقي المجدد .

وقد استخدم « بتهوثن » الرموز الموسيقية المجددة في السيمفونية « الرعوية » (الرعاة) ، وفي « فيديليو » . فنجد مثلاً ، أن إشارة « الترميت » التي تعلن عن « وصول الوزير » في « افتتاحية ليونورن الثالثة » ، لها دلالة رمزية ، حيث تجبر المشاهد بأن لحظة التحرير قد حلت .

(الوحدات النغمية) هي مورفيمات لغوية منطوقة ومورفيمات موسيقية معزوفة ، من خلال التنغيم الحنجري ، والأوركسترا . وعندما « نعرف » على هذه « المورفيمات الموسيقية الأوركسترالية وتنغمياتها » تبعاً للسياق والموقف ، فإننا « نفهم » وتتصور « القصة الكاملة » لدى سماعنا لمجرد الصيغة الأوركسترالية . وخير مثال لذلك ، هي مقطوعة « فاجز » التي تسمى « رحلة سيجفريد على نهر الراين » .

وبالمقارنة إلى الرموز اللغوية النغمية المصورة في « الميروغليفيه المصرية » ، فإن الرموز اللغوية النغمية عند « فاجز » هي رموز حسية . أما الرموز الصوتية التي « تقلد » أصوات الأشياء والأفعال ، فنادر ما نجدتها عند « فاجز » .

هذه الأفكار الموسيقية المهيمنة المتكررة ، « تحدها » متتاليات نغمية محددة ، مثلما أن كلمات اللغة « تتألف » وتتبنى « من فونيمات محددة . وبمجرد تعلم الشخص « لمعاني » هذه الأفكار الموسيقية المهيمنة المتكررة ، فإنه « يفهم » هذه الأفكار الموسيقية « بنفس السرعة » التي يفهم بها كلمات أى لغة يعرفها .

وعندما أدمج « فاجز » الدراما والموسيقى في شكل تعبير فني واحد ، فإنه بذلك قد « وحد » الخصائص اللغوية التعبيرية الخاصة بالمورفيمات اللغوية المنطوقة والناذج النغمية أو المورفيمات الموسيقية المعزوفة .

إن الأفكار الموسيقية المهيمنة المتكررة

ثامناً : مكونات الموسيقى

« عوامل محددة » متصلة اتصالاً وثيقاً بوظائف المخ البشرى ، وهما وظيفة الإرسال الصوتي التعبيري ، ووظيفة الاستقبال السمعي . وهذه العوامل تتألف من ثلاث مجموعات أساسية ، وهي أولاً العوامل الزمنية ، وثانياً العوامل العاطفية ، وثالثاً العوامل الذهنية .

عناصر الموسيقى :

نظراً لاستحالة « التفريق أو التمييز » بين الموسيقى واللغة على أساس الدلالة الرمزية ، لذا يجب علينا أن نفرق بينها على أساس اشتراكها معاً في

١ - العوامل الزمنية

الإيقاع :

من أجل تحقيق هدفنا « لتعريف وتحديد » الإيقاع ، يمكننا القول بأن « الإيقاع » هو تتابع منتظم للنبرات والوقفات ، وهذا يعنى وجود أجزاء غير منبورة . والإيقاع هو عنصر هام وظاهرة من أهم ظواهر الحياة . كما أنه « وظيفة » من وظائف الحياة ، فهو يعكس الحياة .

إن المشى ، والنوم ، والعمل ، والراحة كلها

هذه العناصر الموسيقية الزمنية تشتمل على « تعاريف » كل من الإيقاع ، والوزن ، والتفعيلة ، والسرعة ، والزمن . وليس من السهل « التمييز » بين هذه المصطلحات .

وقد حاول « ذوكركاندل » (١٩٥٦) أن يعالج هذا الموضوع . ولم يستطع أن يعطى أى تميزات محددة ، وإنتهى أخيراً إلى القول بأن : « الإيقاع » يجب أن يعرض كحركة في المجال الديناميكي الخاص بـ « الوزن » .

وبذلك نرى مرة أخرى ، أن الإيقاع ظاهرة فطرية بيولوجية أساسية ، بالنسبة لجميع وظائف التعبير الأخرى ، سواء كانت موسيقية أو لفظية .

الوزن :

إن الوزن أيضاً ظاهرة مركبة ، فهو يحدد أساساً سرعة الأفعال الإيقاعية . وعلى الرغم من أن الوزن يعنى ملامح إيقاعية أبعد ، مثل « البحور » في الشعر ، « وتوزيعات » النبر ، إلا أنه « يشير » أساساً إلى المعدل الكلي للأداء التعبيري .

وفي الموسيقى « يقاس » الوزن بجهاز « المترونوم » ، حيث يقاس الوزن من خلال سرعة التفعيلات المحددة ، أو قيم النوتة الموسيقية الزمنية في الثانية لكل ما زورة موسيقية . وهذا معناه عندما تكون العلامة الموسيقية « اليلانش » = ٦٠ فإن كل نصف نوته يجب أن « تستمر » لمدة ثانية ، أى ٦٠ في الدقيقة .

التفصيلية

هى « تحديد » كتابي تقليدي للنماذج الإيقاعية . فتفصيلية « الفالس » مثلاً ، تحتوى على ثلاث فقرات أو ضربات إيقاعية فقط على نحو متكرر في الوحدة الواحدة ، ويقع النبر على أولها . و « وحدة » التفصيلية هو ما نسبه بالمازورة أو البار .

وتفصيلية « المارش » تحتوى على تفصيل ذات مقطعين فقط في المازورة ، ويقع النبر على أولها . بمعنى ، أن تفصيلية « المارش » تحتوى على فقرتين أو ضربتين إيقاعيتين فقط على نحو متكرر في المازورة ، ويقع النبر على أولها . وتختلف سرعة تفصيلات « المارش » تبعاً لاختلاف أنواع المارشات . فهناك مارش جنازى ، ومارش عسكري ، ومارش راقص ، الخ . وتتوقف سرعة المارش على الوزن المحدد لكل مارش .

وظائف من وظائف الحياة ، تمضى وتستمر معتمدة على النماذج الإيقاعية الموجودة في داخل كل من النبض ، والضم والحركة . وعلى سبيل المثال ، فعندما يمشى البشر ، فإن أذرعهم تتأرجح « بإيقاع » يتدول .

والإيقاع بصفته أحد « وظائف الحياة » الأساسية ، فإنه يكمن في جميع الأفعال الإيجابية الحركية والإدراكية للإنسان . وعلى سبيل المثال ، فإن « إدراك » الملامح الإيقاعية وإنتاجها « يظل » أطول فترة ، في حالة انعدام الحس الموسيقي المكتسب عند الأشخاص الذين « يعانون » من الاضطراب الموسيقي المرضي ، عندما تكون جميع وظائف إدراك الموسيقى وإنتاجها قد فقدت .

إن كل البشر العاديين يمتلكون الإيقاع وإدراكه . من منا لا يحس بالرغبة في تنظيم خطواته فوراً ، عندما يسمع فرقة موسيقية عسكرية تعزف مارشاً ويمر بجانبه ؟ هذا الإدراك السمعى من الإيقاع ، يرسل من خلال السمع إلى مركز الإدراك السمعى بالجهاز العصبى . ويقوم الجهاز العصبى بدوره في إرسال نبضات إلى جميع المراكز الحركية الأخرى ، حتى يتم « التنظيم التام » لميكانيكية التنسيق بين الأثر السمعى للإيقاع الموسيقي الخاص بالمارش والاستجابات الحركية . وبذلك « ينظم » الفرد خطواته .

والإيقاع يؤدى دوراً نفسياً إيجابياً هاماً . وعلى سبيل المثال ، منذ زمن بعيد ، كانت مجموعات العمال « تغنى » في شكل إيقاعى جماعى ، « كوسيلة فعالة » لتنسيق النشاط العضلى .

والعلاقة بين الإيقاع والموسيقية « معقدة » . فمعظم الناس لديهم إحساس بالإيقاع ، ولكن هذا لا يعنى بالضرورة أن تكون لديهم الموسيقية . فكل الأشخاص الموسيقيين لديهم إحساس جيد بالإيقاع ، لكن الإيقاع وحده لا يضمن الموسيقية . والشخص يمكنه أن يكون إيقاعياً دون أن يكون موسيقياً ، لكنه لا يمكنه أن يكون موسيقياً دون أن يكون إيقاعياً .

الزمن أو التنبؤ :

إن التنبؤ هو كلمة « إيطالية » معناها الزمن . ولهذا فإن التنبؤ هو مقياس مادي فيزيائي للوقت أو الزمن الذي يتطلبه أداء معين . فهو « تعبير أو مصطلح » لقياس سرعة الإيقاع ، الذي يوصف بأنه بطيء ، أو متمهل ، أو سريع ، أو متحرك بمرح ، الخ .

وبناء على ذلك ، فإن « مصطلح » الزمن يكتسب معنى آخر ، بمعنى التحديد الزمني للملامح للعناصر الموسيقية .

والزمن الموسيقي يتضمن تعبيرات سيكولوجية مختلفة لكل من الإيقاع ، والوزن ، والتغذية ، والتنبؤ ، وجميع تعديلاتها ، أى تكامل جميع العناصر الزمنية .

الزمن والسمع :

إن تنظيم الوظيفة السمعية توضح وتفسر لنا اعتماد الموسيقى على « العناصر أو العوامل » الزمنية .

وكما أوضح « يونين » (١٩٥٠) ، فإن العين « تدرك » من خلال امتصاص مكونات الصورة في

شبكة العين . والزمن لا علاقة له في هذه العملية الكيميائية ، ولا يؤدي أى دور ، لأن هناك « عناصر شبكية ملائمة » تستقبل الاختلافات اللونية (اختلافات اللون) للموجات البصرية . وفي « المقابل » ، فإن الأذن « تستقبل وتدرك » الذبذبات المختلفة .

ولما كان « عدد الذبذبات » في كل وحدة زمنية هو الذى يوضح في الأذن تردد « مكونات » درجة الصوت ، لذلك فإن العناصر الزمنية بالنسبة للسمع تعتبر من أهم العوامل الجوهرية . وفي الحكم على « الدرجة المطلقة » لصوت ما ، أو « ذبذباته النسبية » في الزمن ، فإن ذاكرة الإنسان ذات أهمية أعظم بكثير بالنسبة للسمع عنها بالنسبة للبصر .

والحقيقة أن استمرار « الصورة البصرية » أثناء الصورة البصرية التالية « يشوش » الرؤية والقراءة . وهذا الاضطراب « يحدث بالفعل » في بعض التحامات الرؤية . فالصورة « البصرية » تتضمن علاقة مسافية ، والنساذج الموسيقية تمثل علاقة زمنية . وإذا كان علماء التشريح القدماء ، قد « أطلقوا » على ذلك الجزء من المخ القريب من الجبهة اسم « الفص الزمني » ، أى الفص الذى يوفر التوجه الزمني ، فإنها حقا مصادفة غريبة .

٢ - العوامل العاطفية

حتى في حالة غياب معرفتهم « الثقافية » لعناصر الموسيقى والبناء السمعى الموسيقي .

إن « الجزء الأكبر » من التأثير الموسيقي العاطفي يقوم على ملامح إيقاعية ، لكن « الجزء الآخر » ، فإنه يقوم بالتأكيد على العناصر الراقية للمضمون اللغوي والمهارى .

عناصر الموسيقى العاطفية تتضمن أيضاً جزء من وظائف المخ البشرى ، حيث توجد منطقة الاحساسات والانطباعات للعواطف الأساسية المرتبطة « بالموسيقى » في جزء من المخ ، وتتصل « بنظام » الجهاز العصبي .

وبناء على هذا الأساس التشريحي ، فإن معظم الأشخاص « يدركون » التأثير الموسيقي العاطفي ،

٣ - العوامل الذهنية

الراقية الموسيقية المجردة تؤدي إلى معرفة « أسس »
التذوق الموسيقي المجرّد . وهكذا ، يمكننا أن نتذوق
تماماً انتظام « أشكال ونماذج » السوناتا ، أو نفهم
« الرسائل الرمزية » لأي « أريا » أو برالية . وبلا
شك ، فإن حقيقة النشاط التفسيري « لوطائف »
القشرة المخية الزمنية ، يتماثل تماماً مع « وظيفتها »
في فهم اللغة .

ونستنتج من ذلك ، أن أعلى مستوى للتذوق
الموسيقي يعتمد على التعلم . فلابد أن « يتعلم »
الشخص « الأشكال والنماذج » المختلفة للبناء
أو التركيب الموسيقي الخاص بالأغنية الشعبية ،
أو الأوبرا ، أو الكانتاتات ، أو السيمفونية ،
أو الرابيسودية ، الخ ، إذا أراد « الشخص » أن
يفهمها .

إن أعلى مستوى للتذوق الموسيقي هو التعرف
« الذهن » على التركيبات الموسيقية الإيقاعية ،
والنغمية ، واللحنية ، والهارمونية .

وهذا بلا شك متعلق « بوظيفة » اللحاء أو القشرة
المخية داخل المنطقة السمعية النفسية ناحية القشرة
الزمنية . هنا نستطيع أن ندرك « الأشكال والنماذج »
الموسيقية الإيقاعية النغمية اللحنية الهارمونية ،
والتعرف عليها ، ونتذكرها ، ونقارنها بانطباعات
سابقة .

وعندما « يرتبط » التذوق الموسيقي بالأحاسيس
والإنطباعات العاطفية ، فإن ذلك يؤدي إلى
الاحساس بالأثر الكامل للمتعة الموسيقية .

وبعد أن يحقق الإنسان الفهم المنطقي للأشكال
والنماذج الموسيقية من خلال تعلمه ، فإن الرمزية

تاسعاً : تقدير مستويات الموهبة الموسيقية

١ - تجارب الموهبة الموسيقية

نبحم الكثير من العلماء في هذا المجال ، وفي الوقت
الحاضر يستخدم اختبار « دريك » (١٩٥٧) .

ويعتبر « اختبار » ريثيز « من الاختبارات الهامة
التي يمكن استخدامها . ولذلك سوف نعرض بإيجاز
لهذه الاختبارات ، التي « تتكون » من الأداءات
التالية :

- (أ) اختبار الإيقاع .
- (ب) تقليد النغمات الفردية ، إما بالمهمة ،
أو باستخدام البيانو .
- (ج) تحليل نغمات الأكواردات ، من خلال غناء
نغماتها المكونة لها .
- (د) اختبار درجة السمع النسبية ، من خلال

تماماً مثلاً أن الاختبارات المناسبة النفسية يمكنها
أن تحدد نسبة الذكاء بالنسبة لأي شخص ، فإن
الاختبارات المناسبة الموسيقية تحدد نسبة الموهبة
والقدرة الموسيقية الفطرية لأي شخص .

وقد قام مدرسو الموسيقى منذ مئات السنين ،
بإجراء بعض هذه الاختبارات الموسيقية التجريبية على
أي طالب يرجى منه أمل « يتقدم » لتعلم الموسيقى .
وقد كان العالم والجراح النمساوي « بل روث »
(١٩١٢) ، هو أول من حاول استكشاف الميكانيكية
المنظمة للموسيقية ، ثم تبعه « سيشور » (١٩١٥) ،
ثم تبعهم « ريثيز » (١٩٢٠) الذي قام باستكشاف
« عدة تجارب » مختلفة لاختبار الموهبة الموسيقية . ثم

« بادماج » اختبارات سمعية مع اختبارات موسيقية .

وقام بعض العلماء بعمل « اختبارات » لقياس القدرة الموسيقية العادية عند أطفال المدارس . وعلى سبيل المثال ، فقد وجد « بينيت » أن ٩٠ ٪ من أطفال المدارس « الفرنسية » موسيقيين ، منهم ٥٠ ٪ مغنيين جيدين ، و ٤٠ ٪ منهم متوسطين ، و ١٠ ٪ ضعفاء . كما قدر « ريثيز » النسبة بين « الأشخاص » الموسيقيين وغير الموسيقيين ، فنسبة « الموسيقيين » تقدر ب ٨٢ ٪ ، في حين أن نسبة « غير الموسيقيين » فتقدر ب ١٨ ٪ تقريباً .

إن الموهبة الموسيقية لا يمكن تعلمها ، تماماً مثلما أن الموهبة الرياضية الحسابية لا يمكن اكتسابها . والإمكانية الوحيدة للشخص ، هي أن ينمي ويطور المواهب الفطرية التي خلق بها .

إضافة النغمة الأعلى بالنسبة لنغمة أكثر إنخفاضاً ، وذلك طبقاً لفترات صمت محددة مطلوبة .

(هـ) اختبار الحس الحارموني التناغمي ، من خلال غناء الأصوات الفردية التي تتكون منها القطعة الموسيقية المتعددة الأصوات .

(و) فهم وإعادة إصدار الأنغام والألحان .

(ز) اختبار الذاكرة النغمية .

وقد بذلت عدة محاولات « لاستخدام » المعرفة الموسيقية في علم الأعصاب « والربط » بينهم عملياً . فقام « چلينيك » (١٩٣٣) بتطوير اختبار عن انعدام الحس الموسيقي المكتسب عند مرضى الاضطرابات الموسيقية . وقد وصل « أرنولد » (١٩٥٩) إلى الاكتشافات الموضوعية الأولى في حالات اضطرابات السمع العصبية المخية ، وذلك

٢ - درجة الصوت المطلقة

ويوجد عدد كبير جداً من « أنماط » درجات الصوت المطلقة ، التي يمكن الوصول بسماعها إلى الكمال « تحقيقها » من خلال التدريب . وهذه الموهبة من المستحيل تعلمها ، ما لم تكن موجودة عند الشخص منذ ولادته . ويعتمد هذا على الترتيب التشريحي للمنطقة السمعية الحسية ، والمنطقة السمعية النفسية . ويتفق هذا مع ملاحظة أن الأشخاص الموسيقيين لديهم منطقة كبيرة للغاية في طبية المخ الزمنية الأولى ، تمتد من الخلف إلى الثلث الأوسط .

إن إقامة علاقة « متبادلة » بين درجة الصوت المطلقة والموهبة الموسيقية ، هي علاقة جزئية من جانب واحد . ففي حين أن الأشخاص الذين لديهم هذه القدرة غير العادية موهوبون موسيقياً للغاية مثل « موزار » فإن غالبية الموسيقيين العظماء لا يملكونها .

يجدر بنا أن نذكر ظاهرتين هامتين ، وهما درجة الصوت المطلقة ، والموهبة الغريبة للسمع الملون .

إن معظم البشر يمتلكون إمكانية « التمييز والتفريق » بين درجات نغمات الأصوات العالية (المرتفعة) والمنخفضة ، ويسمى هذا التعرف بدرجة الصوت النسبية . ويمثل هذا بصرياً « عمى الألوان الكامل » ، حيث يستطيع الشخص « فقط » أن يرى ظلال اللون الرمادي .

وفي حالات نادرة ، يولد أشخاص لديهم « موهبة » سماع الذبذبات السمعية « كنماذج ذبذبية » والتعرف عليها . هؤلاء الأشخاص « يعرفون » فوراً الاسم الموسيقي لكل درجة موسيقية يسمعونها ، وهذا التعرف على « درجة الصوت » يسمى درجة الصوت المطلقة .

وبعبارة أخرى ، ليس من الضروري أن يكون الإنسان موسيقياً عظيماً إذا كان لديه القدرة على « التعرف » على درجة الصوت المطلقة . وهذه الحقيقة ليس فيها أى مفاجأة .

فدرجة الصوت المطلقة تقوم على أساس تركيب أو تطور تشريحي خاص ، وبصورة رئيسية للبروز القشري المخي للأنسجة السمعية . ويعتمد هذا على توفر خلايا « جانجليون » ، من أجل التعرف الكامل على قيم الذبذبة المطلقة وارتباطها « بنماذج » الذاكرة التي تحتفظ بالنغمات النقية .

وفي بعض الحالات ، قد تحول درجة الصوت المطلقة من تطور الوظائف الموسيقية . ويبدو الأمر ،

كما لو كانت وظيفة تمييز « تركيب النغمة المفردة » في المساحة السمعية الحسية ، لم تترك فراغاً كافياً في المساحات السمعية النفسية ، لكي تتطور وظائف الذاكرة العليا هذه . فمثلاً ، بعض الأشخاص ممن لديهم درجة الصوت المطلقة مشغولون بتحليل النماذج المطلقة للذبذبة ، والهارموني أو التناغم ، ودرجة النغم ، حتى أن امتلاكهم للموهبة الموسيقية الأعلى يظل منخفضاً ، وقد لا تكون لديهم « القدرة » على تعلم الإرتجال ، أو العزف من خلال السمع ، أو أن « ذاكرتهم النغمية » قد تكون غير كاملة ، وقدترتهم على « التعرف » على مؤلفات سبق سماعها محدودة .

٣ - السمع الملون

اهتم الكثير من العلماء بالسمع الملون ، وخصوصاً « ريثيز » (١٩٢٢) . والسمع الملون هو خاصية يمتلكها بعض الأشخاص . وهناك ثلاثة أنواع رئيسية وهي :

أ - نوع بصرى ، حيث يرى صاحبه ألواناً أثناء سماع الموسيقى .

ب - نوع خيالي ، حيث يتخيل صاحبه الألوان أثناء سماع الموسيقى .

ج - نوع ذو علاقة بالأساء ، حيث يشق اسم لون معين طريقه إلى وعي السامع أثناء سماع الموسيقى .

وهؤلاء الذين « ليست لديهم » موهبة السمع الملون ، لا يملكون إلا أن يحثاروا أو لا يتأثروا عندما يرون « الألوان » تسقط على سقف قاعة العزف المظلمة .

وقد أدى انعاش مناطق المساحات السمعية البصرية ، والسمعية النفسية إلى :

أ - سماع النغمات أو الضوضاء البسيطة .

ب - كبت السمع أو الإقلال من السمع .

ج - تغيرات في نوع الأصوات المسموعة فعلاً . ولم يحدث في أى من عمليات الانعاش هذه أى أفازيا (جسة كلامية) ، أو تصويق للكلام ، أو نقص في فهم الكلام .

وفي النهاية وجد الباحثون ، أن « انعاش » المساحة السمعية البصرية قد أدى إلى « إدراك » نغمات وضوضاء بسيطة . وقد أضاف « تنشيط » المساحة السمعية النفسية المحيطة « عنصر » تفسير ، ومع ذلك فإن الفص الزمني بأكمله « يشارك » في الإدماج السمعي .

وقد لوحظ هذا في مرضى « الصرع » الذين جعلهم النشاط القشري المرضى حساسين « للاحاساسات » السمعية . ففي هؤلاء « الأفراد » يُنشط انعاش أى جزء من الفص الزمني « الذاكرة الموسيقية » . ويتفق هذا مع رأى « نيلسن » (١٩٤٨) الذي كان « يربط » بين هذه المنطقة والاستقبال الموسيقي .

الباثولوجي ، وهو أن عمى الكلمات الوراثي الذي « ينشأ » عن تطور « ممرات الربط » هذه يمثل تطوراً منخفضاً . وذلك مثل الشخص الذي « يفشل » في « الربط » بين نماذج الكلام المسموع « بنظائره » « الأبجدية المرئية » . فلا يستطيع أن يربط بين أصوات الكلام والحروف المكتوبة ، وبالعكس .

ويفسر علماء الأعصاب هذه « الظاهرة » بوجود أنسجة ربط غنية للغاية ، بين مناطق المساحات السمعية النفسية والبصرية النفسية .

وفي حين أن هذه الموهبة الاستثنائية قد لا تهم عالم أمراض الكلام ، إلا أنه مشغول « بنظيرها »

٤ - اكتشافات عصبية

« راسموسين » قد وجد دليلاً إكلينيكيّاً على علاقة ثنائية بين التصويت الحنجري والنطق . لكن الأنسجة الضامة من جانب واحد بين مناطق القشريتين ، يمكن أن « يؤدي » إلى « ديس آرثيا » .

وفي « المقابل » ، فإن الوظائف الرمزية لاستقبال اللغة والتعبير بها ، وجدت فقط في الجانب السائد . أما في حالة الموسيقى ، فلم يلاحظ مثل هذه الظاهرة .

في تقريرهم عن العمليات التي أجروها على المخ في حالات الاضطرابات الناتجة عن الصرع ، التي كل

من « بنفيلد » و « راسموسين » (١٩٥٠) الضوء على الظواهر السمعية في قشرة المخ . وقد « اقترحا » أن

هناك علاقة بين الموسيقى والطرف الأمامي للفص الزمني .

ويجب أن نذكر فيما يتعلق باللغة ، أن « بنفيلد » و

الجزء الثالث

علم التشريح

الفصل التاسع : الأنسجة التي يتكون منها جسم الإنسان .

الفصل العاشر : الجهاز العظمى .

الفصل الحادى عشر : الجهاز المفصلى .

الفصل الثانى عشر : الجهاز العضلى .

علم التشريح

قال الله في كتابه العزيز :

﴿ ١ ﴾ أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿ ٢ ﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿ ٣ ﴾ أَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ﴿ ٤ ﴾ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿ ٥ ﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿ ٦ ﴾ كَلَّا إِنَّ الْإِنْسَانَ لِرَبِّهِ لَكَنَّاظٍ ﴿ ٧ ﴾ إِنَّ إِلَىٰ رَبِّكَ أَلْحَبُّ ﴿ ٨ ﴾

صدق الله العظيم

سورة العلق الآيات من ١ إلى ٨

يفسر « إرتباط » بعضها ببعض ، وطرق « تماسكها » ، و « تعاون » بعضها مع بعض . وزيادة على ذلك ، يوضح « خصائص » كل منها ، والدور الذي يقوم به ، حيث إن جسم الإنسان في حقيقته كالبنيان المخصوص يشد بعضه بعضاً .

ومما هو جدير بالذكر ، أن فروع الطب المختلفة تعتبر علوماً تطبيقية بالنسبة لعلم التشريح ولبنيان جسم الإنسان . فيتناول كل فرع منها تطبيقاً لقواعده الخاصة ، على أنسجة الجسم وأعضائه التي يتناولها علم التشريح بصفة أصلية أساسية . وقد ترتب على هذه « الحقيقة الواقعة » ، أن « الألفاظ » المستعملة في هذه الفروع الطبية هي « ذات الألفاظ » المستعملة في علم التشريح ، يزداد عليها أسماء الأمراض والعلل والآفات الخاصة بها .

وإذا استطننا استخدام ألفاظ « علم التشريح » باللغة العربية بطريقة سهلة ، مع سلامة الاصطلاحات « الفنية من التقيد ، وبأسلوب

تشمل دراسة « علم الحياة » جزءين متكاملين ، أولها هو دراسة « علم التشريح أو علم بنيان جسم الإنسان » الذي يبحث في « تحديد ووصف » جميع أجهزة ، وأعضاء ، وأنسجة ، وخلايا جسم الإنسان المختلفة . وثانيها هو دراسة « علم الفسيولوجي أو علم وظائف الأعضاء » الذي يبحث في « عمل » كل من هذه الأعضاء ، والدور الذي يقوم به « كل عضو » مساهمة في حاجات الجسم .

ويعتبر « علم تشريح جسم الإنسان » أساساً لسائر فروع الطب كلها ، بل هو في الحقيقة « العمود الفقري للعلوم الطبية » الذي لا يمكن الإستغناء عنه . فهو من « أوائل العلوم » التي يدرسها طالب الطب ، لكي يستطيع تفهم الفرع الذي يرغب التزود منه .

وعلم التشريح يوضح لنا بنيان جسم الإنسان ، ويفسر لنا وجوهه المختلفة ، سواء أكانت من حيث « خلايا » و « أنسجة » الجسم ، أو تركيب الأعضاء ، أو علاقات هذه الأنسجة بالأعضاء كما

« نواة » الخلية هي التي تسيطر على الخلية، وعلى نشاطها، وعلى حفظها في حالة جيدة. كما تسيطر على إنقسامها وتوالدها. ونواة الخلية هي التي « تختزن » ما تؤمن عليه من « عوامل الوراثة ». ويحيط بالنواة « جدار » خاص بها.

٣ - يحيط بالخلية « غشاء » رقيق جداً، يكاد لا يرى إلا بطرق خاصة لرقته، وصفاته. وهو غشاء وهب « مقدرة » التمييز والاختبار، بأن يسمح للمواد اللازمة والنافعة « بدخول » الخلية دون الأخرى التي تضرها.

إن « الخلية » تختلف حجماً، وشكلاً، وتركيباً. كما تختلف صفاتها وطرق انقسامها، وتوالدها بالنسبة للخلايا الداخلة في تركيبها. مثل خلايا كل من النسيج الضام، والنسيج العضلي، والنسيج العصبي، وخلايا الغدد، الخ. ولكل نسيج خاص صفاته المميزة، التي تتفق مع عمله.

وسوف نتعرض « بشيء ما من التفصيل في هذا الجزء » لكل من الأنسجة، والجهاز العظمي، والجهاز المصلي، والجهاز العضلي. وذلك من « خلال » كل من الصور والرسوم التشريحية « الأصلية » (اللاتينية والإنجليزية) الواردة في ثلاث « أطلس تشريحية عالمية »، وهي أولاً « أطلس علم الأنسجة البشرية »، الصادر باللغة « الإنجليزية »، في كل من الأرجنتين، والولايات المتحدة الأمريكية (فيلاديلفيا)، الطبعة الرابعة، عام ١٩٨٥. وثانياً « أطلس علم التشريح (جرانت) »، الصادر باللغة « الإنجليزية »، في كل من الولايات المتحدة الأمريكية (ميريلاند، لوس أنجلوس، بالتيمور)، وإنجلترا (لندن)، وإيطاليا، وتركيا، والهند، واليابان، وأسبانيا، واليونان، وكندا، الطبعة الثامنة، عام ١٩٨٧. وثالثاً « الأطلس التشريحي لجسم الإنسان »، الصادر باللغة « اللاتينية »، في كل من ألمانيا، والمجر، وبلغاريا، وتشيكوسلوفاكيا، والاتحاد السوفيتي، والصين، وأسبانيا، وإنجلترا، الطبعة الخامسة والعشرين، عام ١٩٨٦.

سلس، كان ذلك برهاناً واضحاً، ووثيقة دامغة أن تتسع ألفاظ اللغة العربية لكل فروع الطب جميعها. فاللغة العربية في حقيقتها تحتوي على ألفاظ سهلة، تؤدي المعاني بأجلى بيان. فهي من أغنى اللغات لفظاً، وتعبيراً، وأسلسها فهماً، وأسهلها أسلوباً.

إن علم التشريح يتناول دراسة أجهزة الجسم التي تتركب من « أعضاء » مختلفة، وتتكون الأعضاء من « أنسجة » متباينة، وقوام هذه الأنسجة هي « خلايا » نوعية مميزة لكل نسيج.

ويتناول علم التشريح دراسة أنسجة الجسم وأعضائه بالعين المجردة، ودراسة علم الأنسجة وعلم الخلايا بواسطة المجهر (الميكروسكوب)، ودراسة خلايا كل نسيج، وصفاته، ومميزاته.

الخلية :

الخلية هي « وحدة الأنسجة كلها »، التي بتجمعها وإرتباط بعضها مع بعض، تتكون « الأنسجة » المختلفة. وهي عبارة عن جسم صغير جداً، ولا ترى بالعين المجردة لصغرها حجماً، وإن كانت كبيرة الشأن « عملاً » و« تكويناً ».

وتشتمل الخلية على كل من :

١ - « جسم »، وهو عبارة عن مادة « الجبلة » التي تسمى « البروتوبلازم »، وهي مادة هلامية نصف سائلة، وإن تك صافية لا تعين بنسيج خاص، إلا أن بها شباكاً من ألياف رقيقة الصنع، صافية المظهر، وبها حبيبات تختلف حجماً، وقواماً، ومظهراً. وبعضها من نسيج الخلية، والبعض الآخر مواد قابلة للإصطباغ، ومواد دهنية، وأخرى نشوية. وهي إما غذاء، أو إفراز، أو فضلات بالخلية.

٢ - « نواة وسط جبلتها »، وبها جزء متماسك يسمى « جبلة النواة »، وجزء أقل تماسكاً، وبه سائل تعلق به بعض الأجسام القابلة للإصطباغ بالأصباغ القلوية تسمى « الأجسام القابلة للإصطباغ ». ويوجد بها « نوية » أو أكثر.

الفصل التاسع

الأنسجة التي يتكون منها جسم الإنسان

أولاً : النسيج الضام :

- ١ - النسيج الليفي .
- ٢ - النسيج المرن .
- ٣ - النسيج الهلالي أو الرحبي .
- ٤ - النسيج الشبكي .
- ٥ - النسيج الغضروفي .
- ٦ - النسيج العظمي .

ثانياً : النسيج العضلي :

- ١ - العضلات الإرادية .
- ٢ - العضلات غير الإرادية .
- ٣ - عضلة القلب .

ثالثاً : النسيج العصبي .

رابعاً : النسيج الظهاري :

- ١ - النسيج الظهاري القشري .
- ٢ - النسيج الظهاري الإسطواني .
- ٣ - النسيج الظهاري الهلبي .
- ٤ - النسيج الظهاري الغدي .
- ٥ - النسيج الظهاري المخرج .

الأنسجة التي يتكون منها جسم الإنسان

يساهم به كل جهاز في دوره الخاص ضمن العمليات الحيوية التي تتطلبها ضروريات الحياة .

وبالرغم من أن هذه الأجهزة عديدة ومتباينة ، إلا أن أنسجة الجسم لا تتعدى « أربعة أنواع » أساسية ، هي النسيج الضام ، والنسيج العضلي ، والنسيج العصبي ، والنسيج الظهاري .

يتركب جسم الإنسان من جملة أجهزة مختلفة متباينة ، مثل الجهاز العظمي ، والمفصلي ، والعضلي ، والعصبي ، والدموي ، والتنفسي ، والهضمي ، والبولي ، والتناسلي ، والغدد الصماء ، الخ . وينبئ كل من هذه « الأجهزة » من نسيج خاص ، له مميزاته ، وصفاته . ويختلف بعضها عن بعض بالنسبة « للعمل » الذي

أولاً : النسيج الضام

للنسيج الذي يضمه . فهو نسيج سهل الإنقياد ، ولين ، لا مقاومة فيه في الأنسجة اللبينة والمرنة . وهو « سائل » في جزء الدم والليمف ، ولكنه « صلب » لا مرونة فيه في النسيج العظمي .

ولذلك يظهر في « ست » صور ، تختلف نوعاً ، ومظهراً ، وقواماً ، وإن اتحدت في المنشأ ، والتكوين لتكيف حاجات الجسم المتنوعة . وهي كما يلي :

بالرغم من أنه نسيج خاض ، إلا أنه أكثر شيوعاً بين الأنسجة الأخرى ، إذ له من اسمه أكبر نصيب . لأنه يكاد يكون الوسيط الوحيد بين خلايا النسيج الواحد وبين أجزاء الأنسجة الأخرى لأجزاء وأعضاء كل أجهزة الجسم .

ومن مميزات هذا النسيج ، أن خلاياه قليلة نسبياً بالنسبة لما يتوسطها من الألياف بين خلاياه . ويختلف النسيج بين هذه الخلايا في صفاته ، ومميزاته بالنسبة

١ - النسيج الليفي

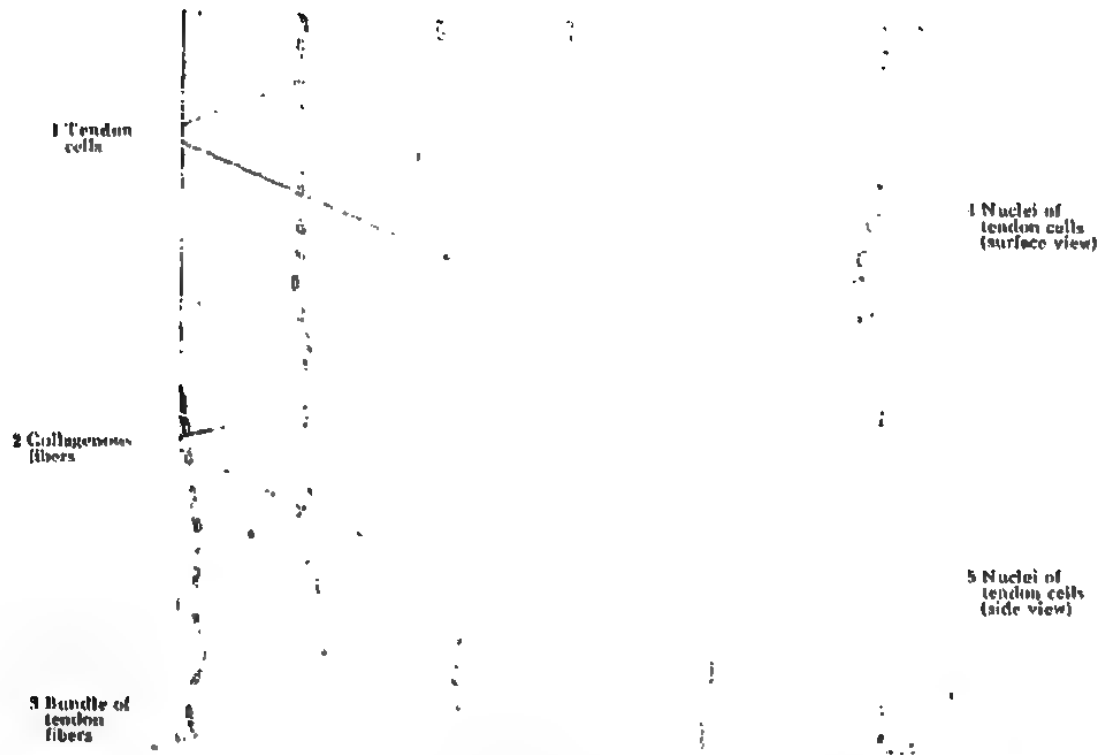
الليفية الكبيرة بعض من النسيج الهللي ، الذي يسمح لها بمرور بعض الأوعية الدموية ، والليمفاوية ، وفي بعض الأحيان بعض الأعصاب .

ويوجد النسيج الليفي في أوتار العضلات ، وأربطة المفاصل ، والصفاقات ، وبعض الأغشية كالأم الجافية ، وغشاء التامور ، الخ . أي أن النسيج الليفي يوجد في كل المواضع التي تستلزم « متانة » مع « مرونة » .

هو أكثر أنواع النسيج الضام شيوعاً . قوامه جملة ألياف بيضاء مجمعة بعضها إلى بعض ، في شكل حزم ، يضم كل منها عدداً ليس بالقليل من الألياف اللبينة ، تتجه إتجاهاً واحداً يوازي بعضها بعضاً . وترتبط هذه الحزم بعضها مع بعض ببعض ألياف بيضاء يتخللها بعض الخلايا الضامة قليلة العدد ، تمتاز بأنها مسطحة شكلاً ، وصغيرة حجماً ، وتتقارب كل نواة خليتين متجاورتين منها بعضها من بعض .

ويتوسط بين كل مجموعة وأخرى من هذه الحزم

CONNECTIVE TISSUE



Dense regular connective tissue: tendon (longitudinal section).
Stain: hematoxylin-eosin. 250 \times .



Dense regular connective tissue: tendon (transverse section).
Stain: hematoxylin-eosin. 80 \times and 300 \times .

٢ = النسيج المرن

غشاء . ويوجد في القصبة الهوائية ، والأربطة المرنة كالرباط القوي ، والأربطة الصفراء التي تربط الفقرات بعضها مع بعض ، وفي كل الأنسجة التي يستلزم « عملها » تغيير حجمها ، أو شكلها ، أو موضعها .

وإن كان صورة من صور النسيج الضام ، إلا أنه « يتميز » بحيازته على نسبة كبيرة من الألياف المرنة . وهي ألياف طويلة مستطيلة وكثيرة التفرع ، ويشابه بعضها مع بعض بزوايا مختلفة .

ويوجد النسيج المرن في الشرايين على شكل

٣ = النسيج الهلالي أو الرحيبي

« التنفس » ، وحركات « الأمعاء » . ويوجد كذلك في الطبقة تحت الجلد ، وبعض الأغشية المخاطية ، والمصلية ، وغيرها بما « تتطلب » سهولة وليونة في الحركة .

وما يسمى « بالنسيج الدهني » هو في الحقيقة نسيج هلي ، يحمل بين رحبات خلاياه فصوصاً دهنية ، تختلف كثيراً بالنسبة « للنسيج » الداخل في تركيبه ، إن كان تحت الجلد ، أو بالأحشاء ، أو متصلاً بطبقات اليرينون ، أو ضمن بنيان بعض الأعضاء .

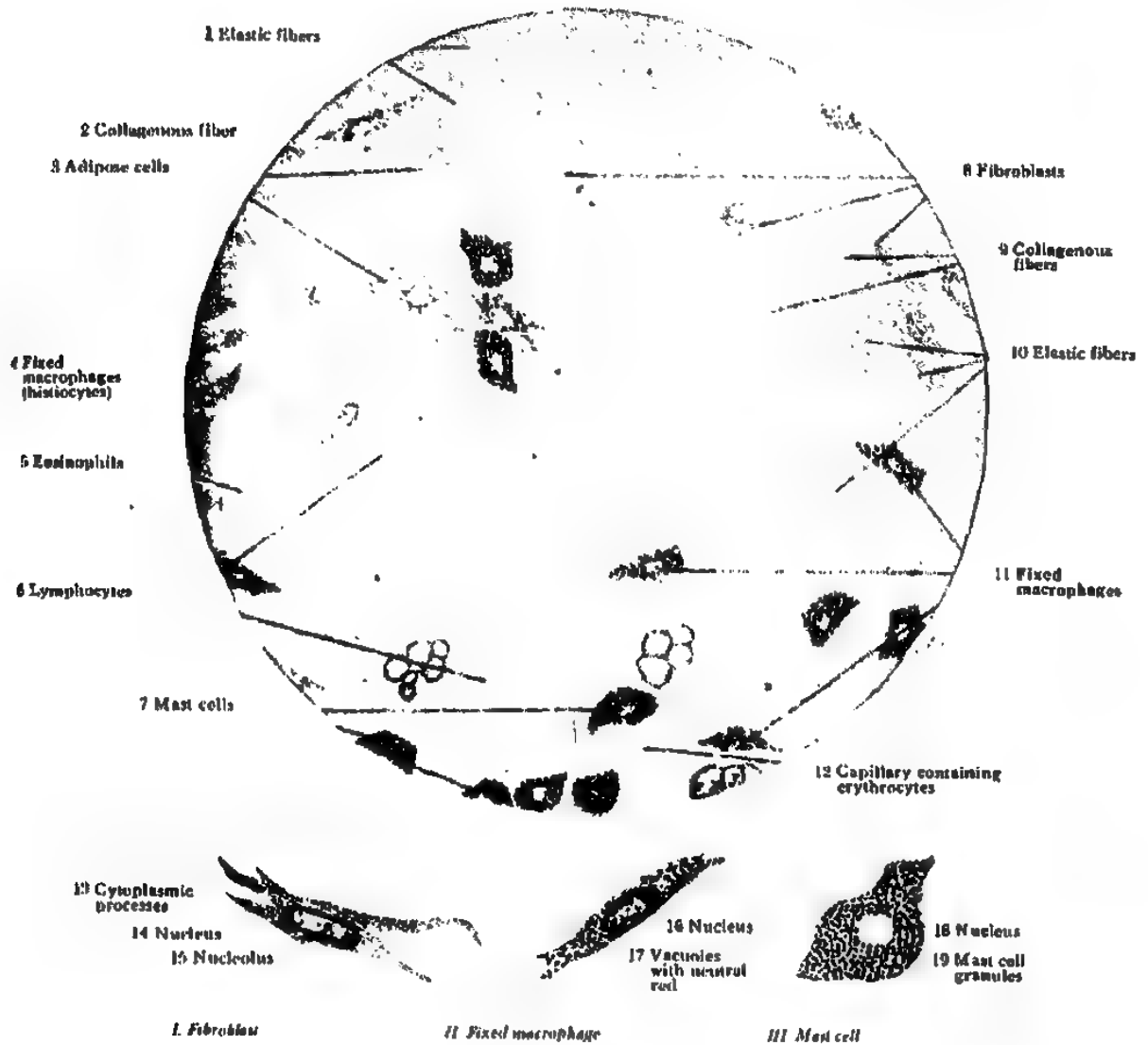
هو نسيج لين متشابه غير متماسك أليافاً ، وخلايا . ويشتمل على ألياف بيضية متعرجة (في حالة الإرتخاء) تتخذ شكل « الضفائر » . يتشابه بعضها مع بعض وإن لم تتماسك . بينها عدد من الخلايا المختلفة شكلاً ، فبعضها مسطحة ، وبعضها بيضية الشكل ، وبعضها مفرعة ، وبعضها غير مفرعة . وليونة هذا النسيج ضرورية جداً ليؤدي واجبه كاملاً ، من حيث التعاون مع الأنسجة الأخرى في حالات مختلفة ، كالامتلاء والخلو في بعض « الأعضاء » ، والحركات بأنواعها مثل حركات

٤ = النسيج الشبكي

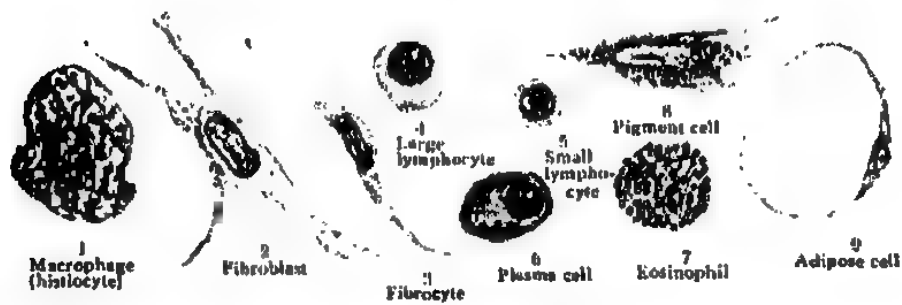
بأن أكثر المواد التي توجد بين خلاياه أجسام سائلة . ويوجد النسيج الشبكي بين الخلايا اللغوية ، وبين خلايا الغدد ، والكبد ، والطحال ، ونخاع العظام ، والأغشية المخاطية ، وكثير غيرها .

هو نسيج دقيق المصنع ، لا يختلف خلاياه عن خلايا النسيج الليفي شكلاً ومظهراً ، وإنما أليافه عديدة ورفيعة ودقيقة ، بعضها قصير والبعض الآخر طويل ، وتتخذ اتجاهات مختلفة . وهي متشابهة غير متماسكة ، ويتميز عن غيره من صور النسيج الضام ،

LOOSE (IRREGULARLY ARRANGED) CONNECTIVE TISSUE



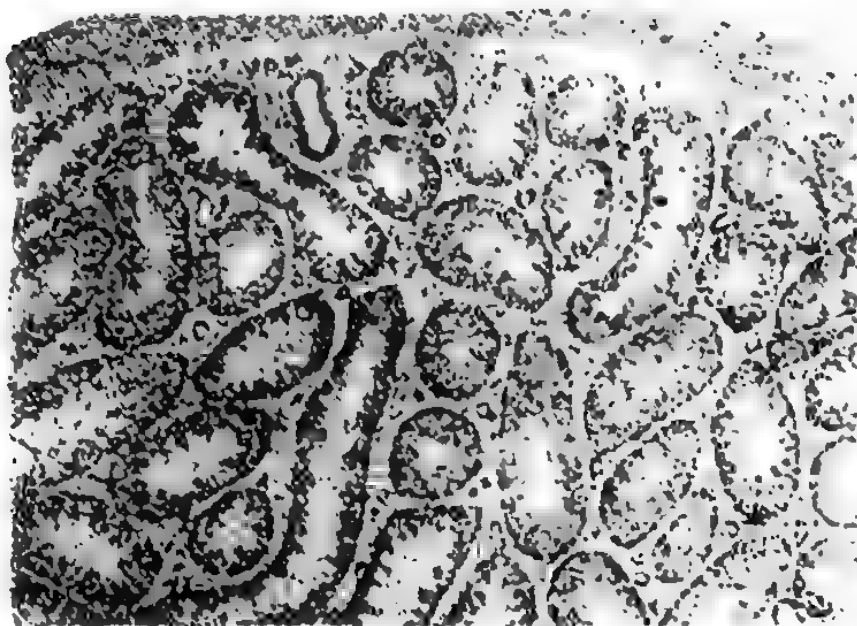
Connective tissue spread: supravital staining with neutral red. 320X and 1200X.



Cells of loose connective tissue. Stain: hematoxylin-eosin. 1200X.

TESTIS

- 1 Tunica albuginea
- 2 Tunica vasculosa
- 3 Seminiferous tubules (H.S.)
- 4 Seminiferous tubules (L.S.)
- 5 Basement membrane of seminiferous tubules

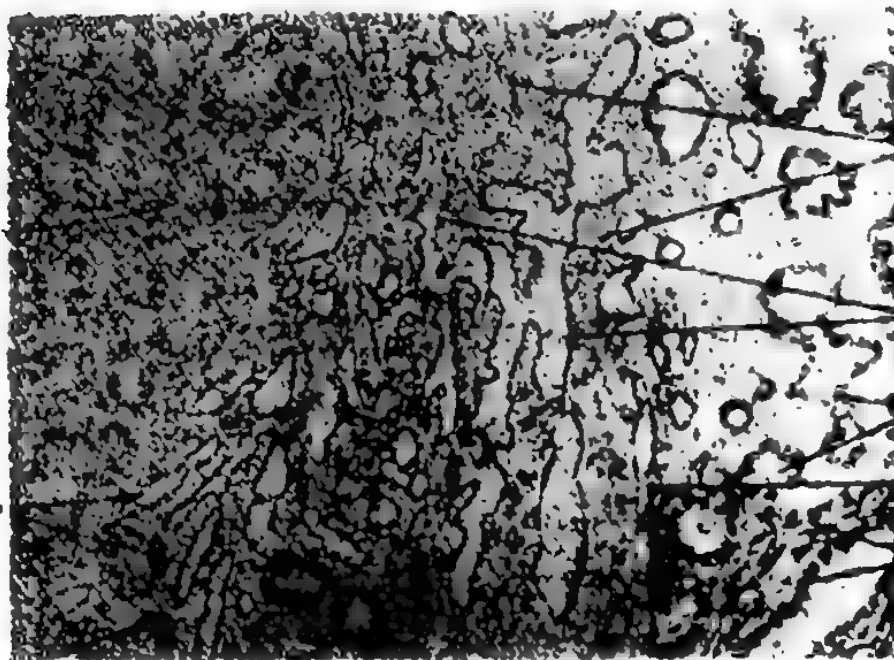


- 6 Spermatozoa
- 7 Interstitial connective tissue
- 8 Interstitial cells (of Leydig)
- 9 Testicular tubule (L.S.)
- 10 Blood vessels

Stain: hematoxylin-eosin. 70x.

SEMINIFEROUS TUBULES, STRAIGHT TUBULES, RETE TESTIS AND DUCTULI EFFERENTES

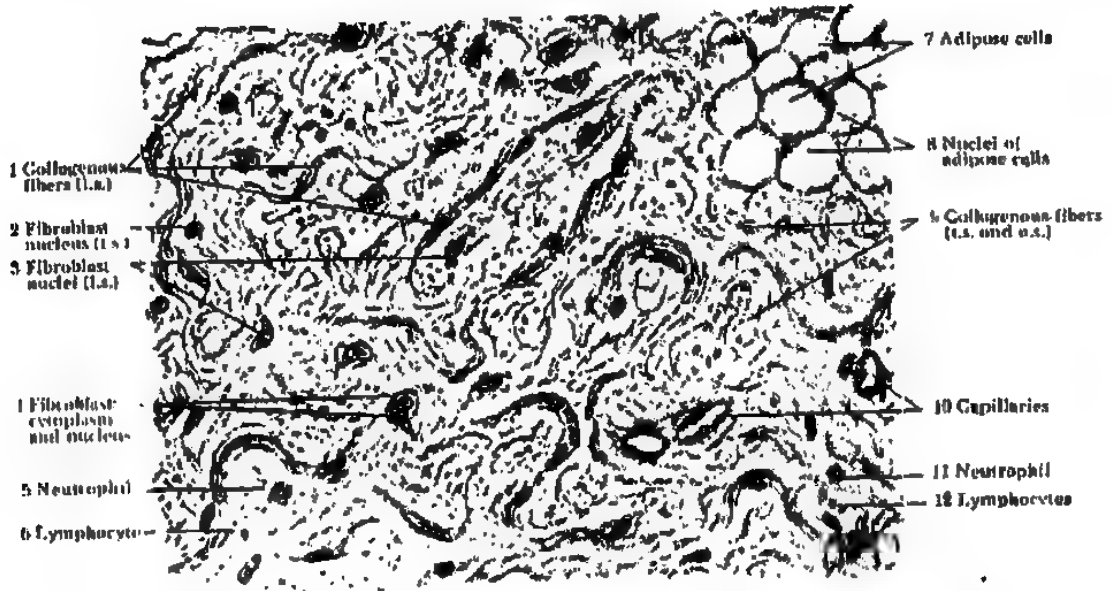
- 1 Seminiferous tubules
- 2 Straight tubules



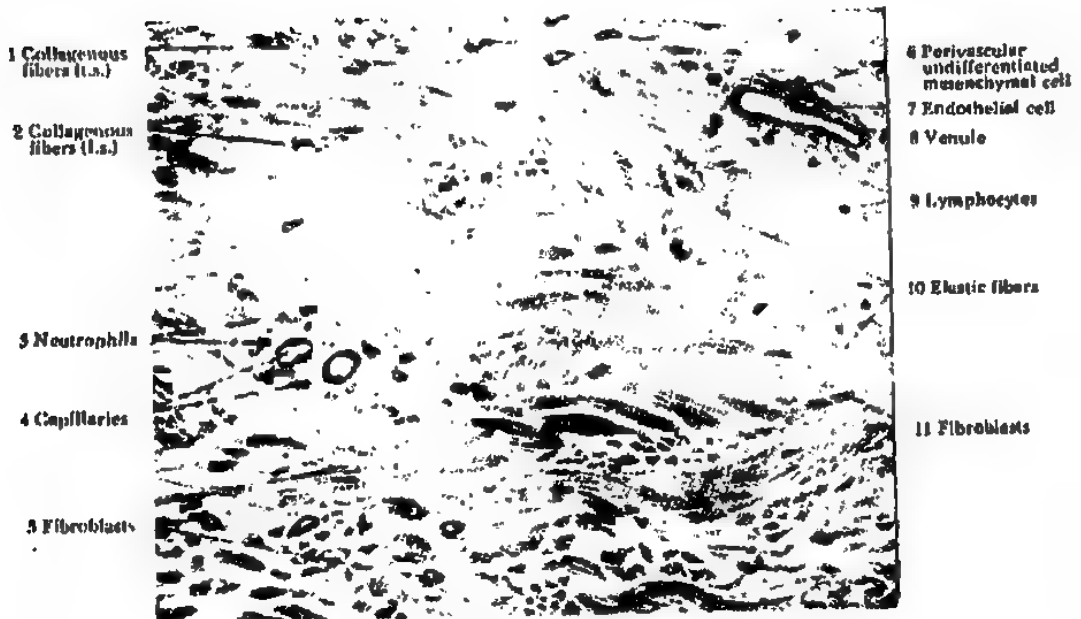
- 3 Connective tissue of mediastinum
- 4 Rete testis tubules
- 5 Ductuli efferentes (efferent ductules)
- 6 Rete testis tubules

Stain: hematoxylin-eosin. 60x and 400x.

CONNECTIVE TISSUE

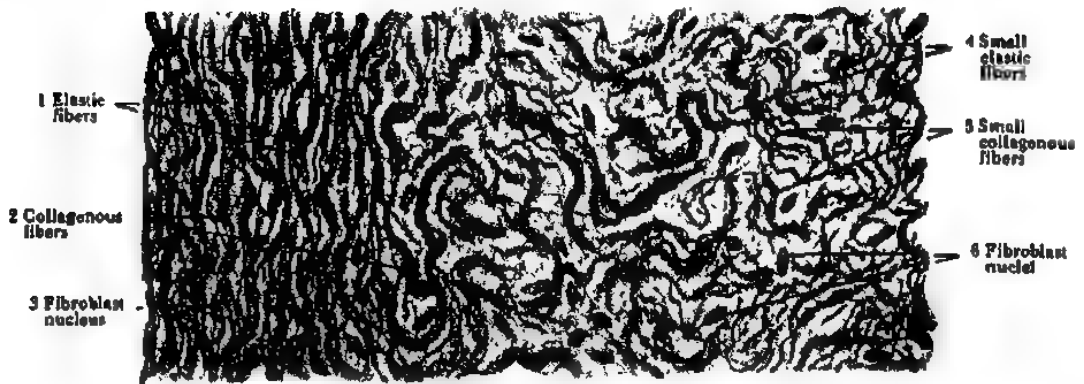


Loose connective tissue. Stain: hematoxylin-eosin. 300X.

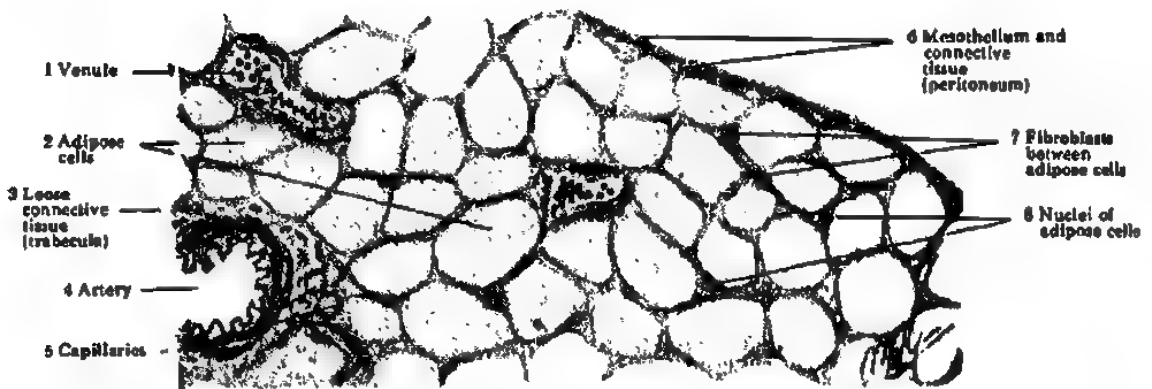


*Dense irregularly arranged connective tissue.
Stain: hematoxylin-eosin. 300X.*

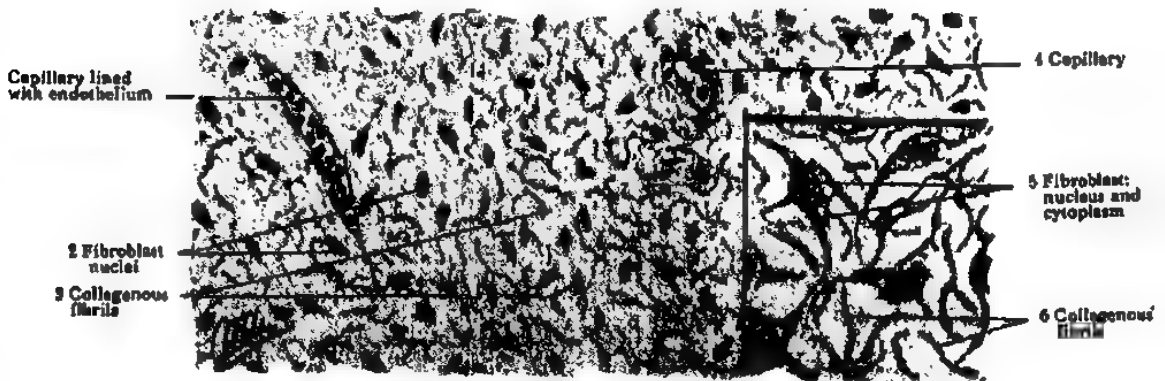
CONNECTIVE TISSUE



Dense irregular and loose connective tissue.
Stain: Verhoeff's elastin stain and Van Gieson's. 240X.



Adipose tissue. Stain: hematoxylin-eosin, 240X.



Embryonic connective tissue. Stain: hematoxylin-eosin, 240X and 900X.

٥ - النسيج الغضروفي

الحالات ، وغشاء الخلايا محافظ شفاف .

ويتخذ النسيج الغضروفي بالنسبة للنسيج الموجود بين خلاياه ثلاثة أشكال ، هي :

١ - النسيج الغضروفي الشفاف كما في السطوح المفصالية للعظام .

٢ - النسيج الغضروفي المرن كما في صيوان الأذن .

٣ - النسيج الغضروفي الليفي كما في الأقراص بين الفقرات .

هو نسيج رصين مع مرونة ، ويوجد في الغالب متصلاً بعظام الهيكل العظمي . ويعرف بخلاياه « المبرزة » ، ذوات شكل وترتيب خاص ، وهو خليتين

أو أربع أو ثمان خلايا مجتمعة بعضها مع بعض . وزوايا وسطوح هذه الخلايا كلها « مستديرة » ، عدا سطوحها

المتقابلة منها بعضها مع بعض ، فهي سطوح « مستوية » تقريباً . وأنواع خلايا هذا النسيج كروية الشكل ، ونسبها شبيهي . وجيلة خلاياه مليئة ، صافية في معظم

٦ - النسيج العظمي

جـ - تجويف العظام النخاعي :

وهو تجويف لحفظ نخاع العظام ، يحيط به السمحاق الباطن .

ويغلف العظام من الخارج طبقة ليفية تسمى « السمحاق الظاهر » تتميز له من « السمحاق الباطن » الذي يطن العظام من الداخل .

نخاع العظام :

هو عبارة عن النسيج الدهني الذي يوجد داخل تجويف العظام وبين فجوات جزئها الإسفنجي . ولنخاع العظام هذا مظهران ، أولها نخاع أبيض يميل إلى الصفرة ، ويوجد في تجويف العظام الطويلة . وثانيها يميل إلى الحمرة ، وهو النخاع بين فجوات الجزء الإسفنجي ، واكتسب لونه هذا من كثرة الأوعية الدموية به . ويحتوي على نسيج دهني ، وخلايا مكونة للعظام ، وخلايا آكلة الغضروف ، وخلايا بعضها أمهات الكرات الدموية البيضاء ، وبعضها الآخر أمهات الكرات الدموية الحمراء .

إن للعظام قوة على صيانة ، وإصلاح ، وتجديد

هو أحد أشكال النسيج الضام ، وهو يميز بسهولة لصلابته المعهودة سواء أكان بالنسبة إلى خلاياه العظمية المتفرعة ، أم للصفائح القشرية التي بين هذه الخلايا أو المسافات التي بينها . وهي تشمل مواد عضوية وغير عضوية ، لكنها صلبة البنیان .

ويشمل النسيج العظمي كل من :

أ - الجزء القشري :

وهو نسيج رصين ، قد تقاربت وتراصت خلاياه بعضها إلى بعض ، وتماسكت كالبنیان المرصوص يشد بعضه بعضاً . فيتقوى على شد عضلات الجسم وأربطته المختلفة من جهة ، وعلى مساندة أنسجة الجسم في الحركات المختلفة من جهة أخرى . ويكسوه من سطحه الخارجى السمحاق الظاهر .

ب - الجزء الإسفنجي :

بالرغم من أنه شبيهي البنیان ، إلا أنه نسيج صلب لا مرونة فيه . يتخذ مكانه من العظام تحت الطبقة القشرية . ويتركب من صفائح متشابكة بعضها مع بعض ، بين رحباتها نخاع العظام .

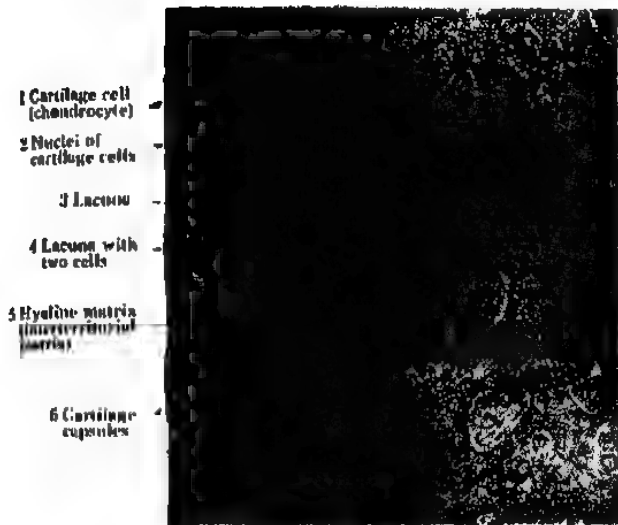
والأوعية اللعفاوية، والأغشية المصلية، والزلائية. ويشبه هذا النسيج من جهة بنيانه، النسيج الظهاري البسيط، إذ أن خلاياه شفافة شكلاً، ومفرطة، متماسكة بعضها مع بعض بواسطة أحرفها المستنة بمادة غروية، لتكون غشاء خلاياه مترامة بعضها بجانب بعض، متواصلة بلا انقطاع. وبعض خلاياه صغيرة الحجم، متعددة الجوانب كالحايات التي تحيط بأنفواه القنوات اللعفاوية.

ما قد ينتابها من إصابات وكسور، ولو في سن متقدم. إذ تسارع خلاياها لبناء الكسور أو إصلاح الإصابات عند الحاجة. ويساهم في « عملية التجديد » هذه في صفار السن « نخاع العظم ».

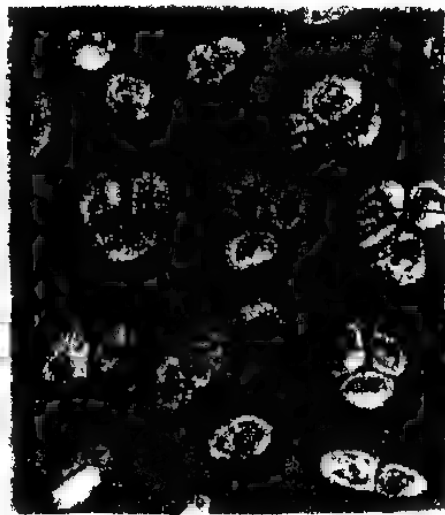
النسيج البطاني :

وهو نوع خاص من النسيج الضام، تكيف بطريقة يصلح معها ليكون « بطانة » للأوعية الدموية،

CARTILAGE



Hyaline cartilage.
Fresh preparation. 320X.



Hyaline cartilage.
Stain: hematoxylin-eosin. 320X.

- 1 Cartilage cell (chondrocyte)
- 2 Nuclei of cartilage cells
- 3 Lacuna
- 4 Lacuna with two cells
- 5 Hyaline matrix (interterritorial matrix)
- 6 Cartilage canaliculi

- 1 Chondrocytes
- 2 Nuclei of chondrocytes
- 3 Cartilage canaliculi
- 4 Territorial matrix
- 5 Interterritorial matrix

- 1 Tracheal glands
- 2 Serous alveoli
- 3 Mucous alveoli
- 4 Perichondrium
- 5 Surrounding connective tissue
- 6 Glandular duct



- 7 Serous alveoli
- 8 Connective tissue
- 9 Perichondrium
- 10 Perichondrium: inner layer or chondrogenic layer
- 11 Young chondrocytes
- 12 Glomeration
- 13 Isogenous groups of chondrocytes
- 14 Interterritorial matrix
- 15 Territorial matrix
- 16 Lacunae (cavities)
- 17 Chondrocytes differentiating from fibroblasts
- 18 Fibroblasts of the perichondrium

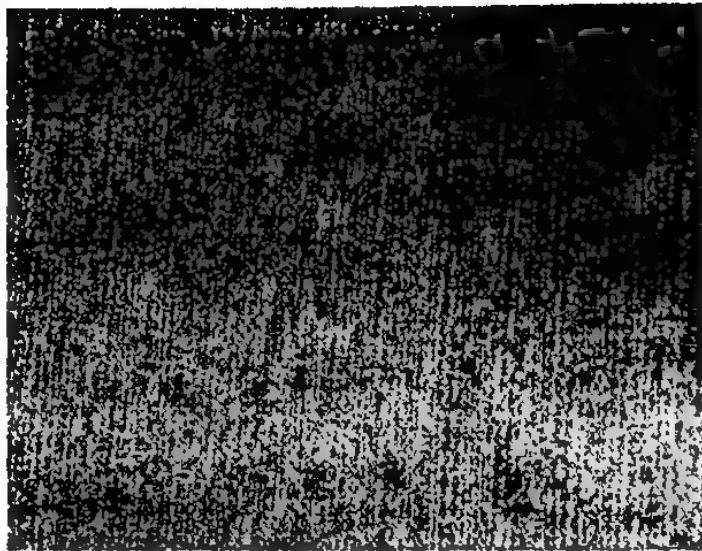
Hyaline cartilage of the trachea (stained)
Stain: hematoxylin-eosin. 120X.

CARTILAGE

1 Lacuna

2 Nucleus of chondrocyte

3 Row of chondrocytes



4 Chondrocytes

5 Collagenous fibers

6 Matrix

Fibrous cartilage: intervertebral disc.
Stain: hematoxylin-eosin. 520X.

1 Matrix with elastic fibers

2 Chondrocytes

3 Elastic fibers



4 Perichondrium

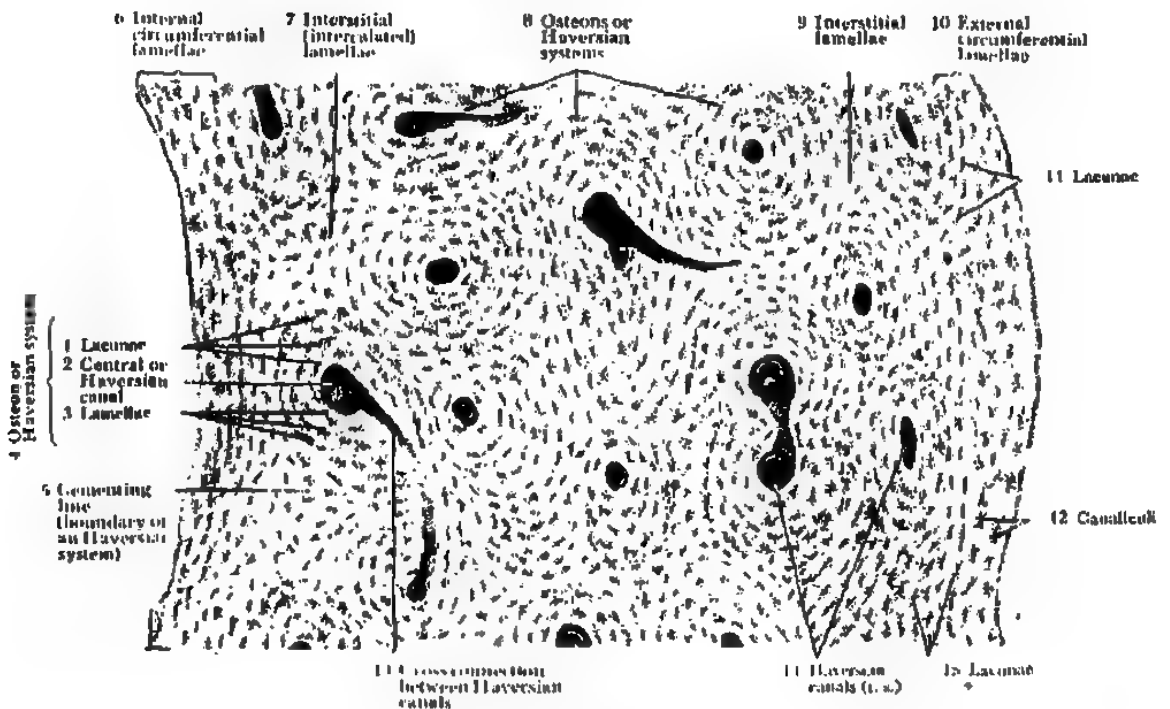
5 Small and larger chondrocytes

6 Nucleus of chondrocyte

Epiglottic cartilage.

Stain: hematoxylin-orcein. 320X.

COMPACT BONE, DRIED



Diaphysis of the tibia (transverse section).

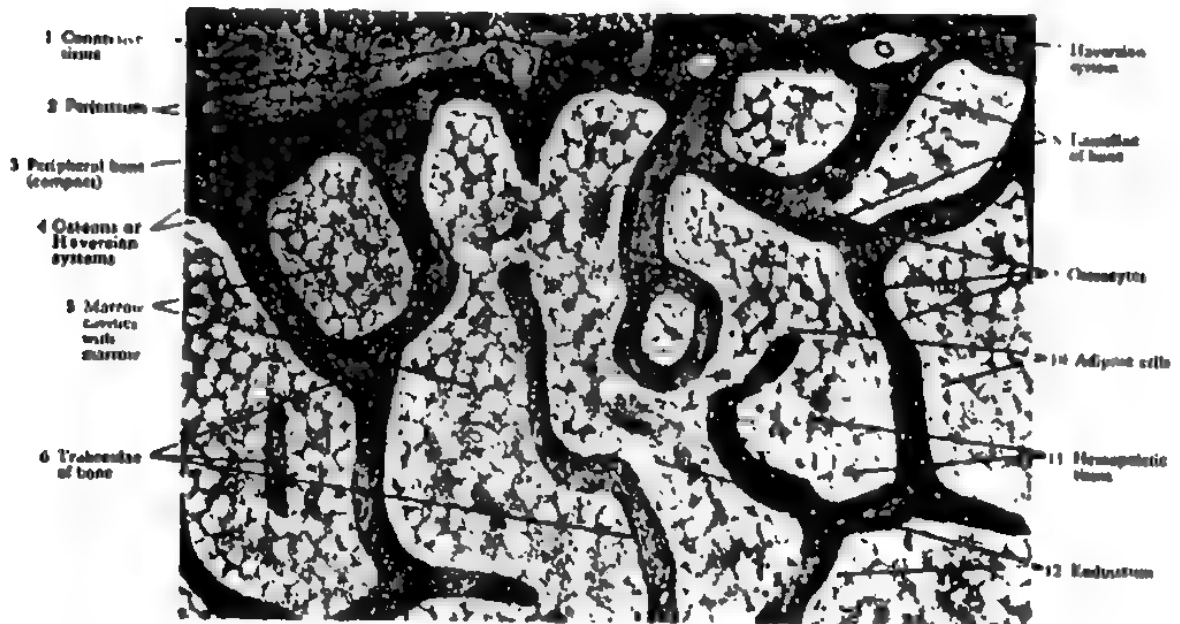
Stain: aniline blue. 80×



Diaphysis of the tibia (longitudinal section).

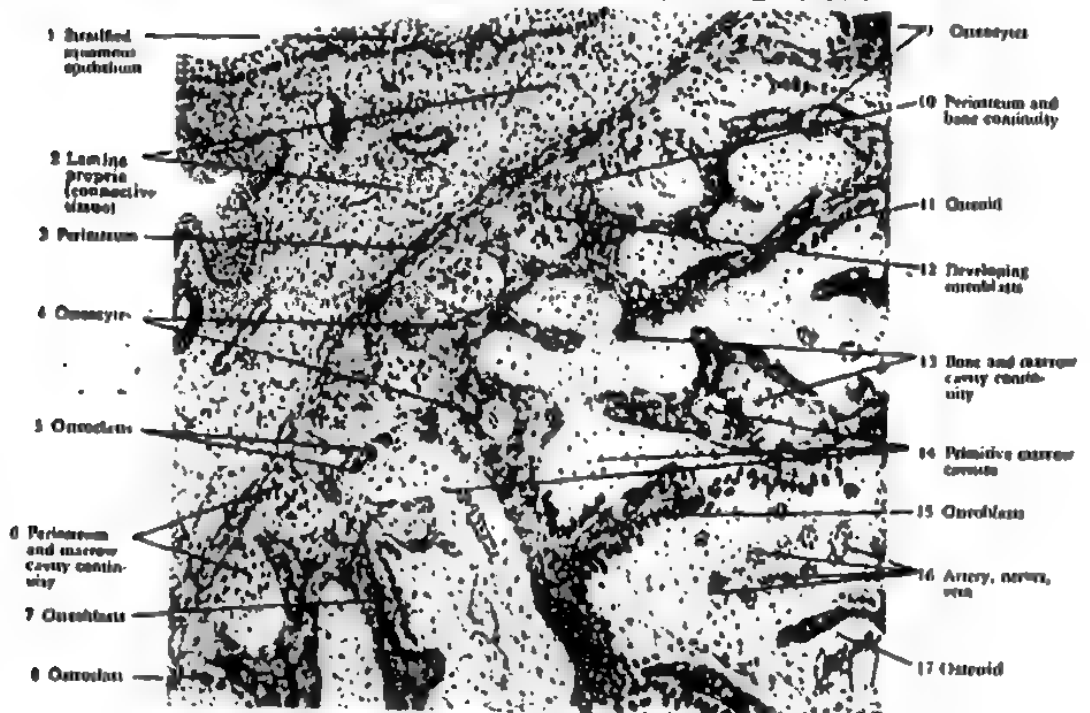
Stain: aniline blue. 80×

CANCELLOUS BONE: ADULT STERNUM (TRANSVERSE SECTION, DECALCIFIED)



Stain: hematoxylin-eosin. 35x.

INTRAMEMBRANEOUS BONE FORMATION: MANDIBLE OF A FETUS OF FIVE MONTHS (TRANSVERSE SECTION, DECALCIFIED)



Stain: Mallory-Azan. 50x.

INTRACARTILAGINOUS BONE FORMATION: DEVELOPING METACARPAL BONE (PANORAMIC VIEW, LONGITUDINAL SECTION)

1 Perichondrium

2 Chondrocytes in lacunae

3 Column of chondrocytes

4 Hypertrophied chondrocytes and calcified matrix

5 Vascular tufts of osteogenic marrow

6 Osteoid and bone tissue around a spicule of calcified cartilage

7 Mucilage

8 Periosteum (outer layer)

9 Periosteum (inner layer with osteoblasts)

10 Periosteal bone (bone collar)

11 Spicules of bone of endochondral origin

12 Venous sinusoid

13 Red bone marrow with myeloid elements

14 Megakaryocytes

15 Subcutaneous connective tissue and dermis

16 Sweat gland

17 Zone of reserve cartilage

18 Zone of proliferating cartilage

19 Zone of hypertrophying cells and lacunae

20 Zone of calcifying cartilage

21 Zone of erosion and resorption

22 Newly-formed periosteal bone

23 Younger and older bony spicules

24 Epidermis

25 Dermis and subcutaneous layer

26 Hair follicles

27 Primitive marrow cavities in periosteal bone

28 Sebaceous gland

29 Compact periosteal bone

30 Spicules of bone of endochondral origin



Stain: hematoxylin-eosin. 60X.

INTRACARTILAGINOUS BONE FORMATION (SECTIONAL VIEW)

1 Basophilic matrix

2 Columns of cartilage cells

3 Hypertrophied cartilage cells (vacuolized cytoplasm, pyknotic nuclei)

4 Degenerating cartilage cells surrounded by calcified matrix

5 Invading capillaries and embryonic bone marrow (in zone of erosion)

6 Spicule of calcified cartilage surrounded by osteoid

7 Newly-formed osteocytes

8 Megakaryocytes

9 Perichondrium

10 Columns of cartilage cells

11 Unilified cartilage

12 Periosteum, outer layer, and inner layer with osteoblasts

13 Periosteal bone with osteocytes

14 Osteoblasts

15 Osteoid

16 Osteoclasts in lacunae of erosion (Howship's lacunae)

17 Hematogenous bone marrow (red marrow)

18 Nests of erythroblasts

19 Group of myelocytes



Stain: hematoxylin-eosin. 200X.

FORMATION OF BONE: DEVELOPMENT OF HAVERSIAN SYSTEMS (DECALCIFIED, TRANSVERSE SECTION)

1 Osteocytes

2 Osteoclast

3 Concentration lamellae

4 Central canals or Haversian canals in process of formation from tufts of vascular connective tissue

5 Inactive area

6 Haversian blood vessel

7 Venous sinusoids on the lamie marrow

8 Central canals of Haversian canals with primitive connective tissue and blood vessels

9 Osteoblasts

10 Osteogenic connective tissue

11 Matrix

12 Lacunae of erosion (Howship's lacunae)

13 Osteoclasts

14 Bone marrow with myeloid elements

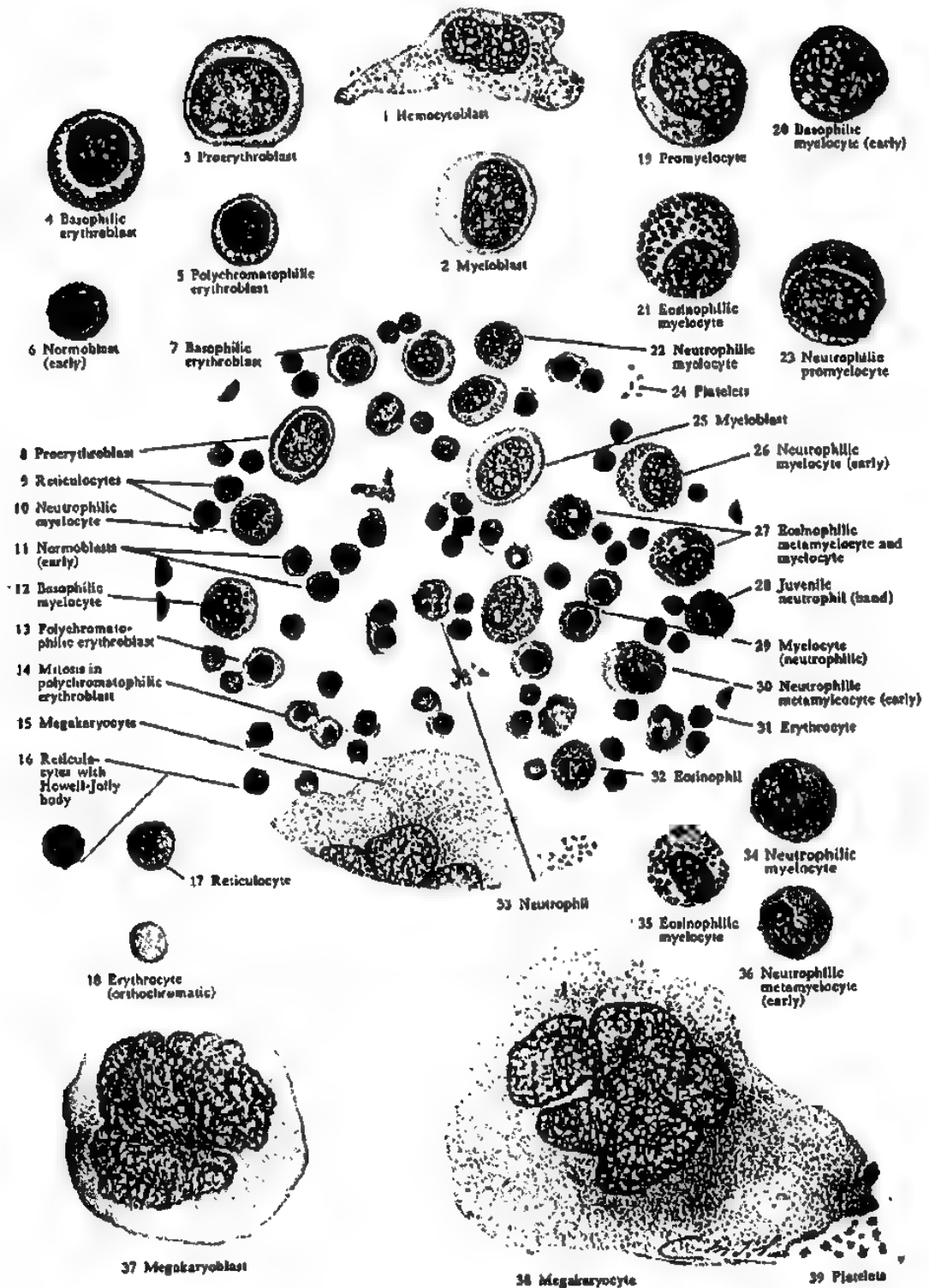
15 Spicule of bone

16 Megakaryocytes



Stain: hematoxylin-eosin. 140X.

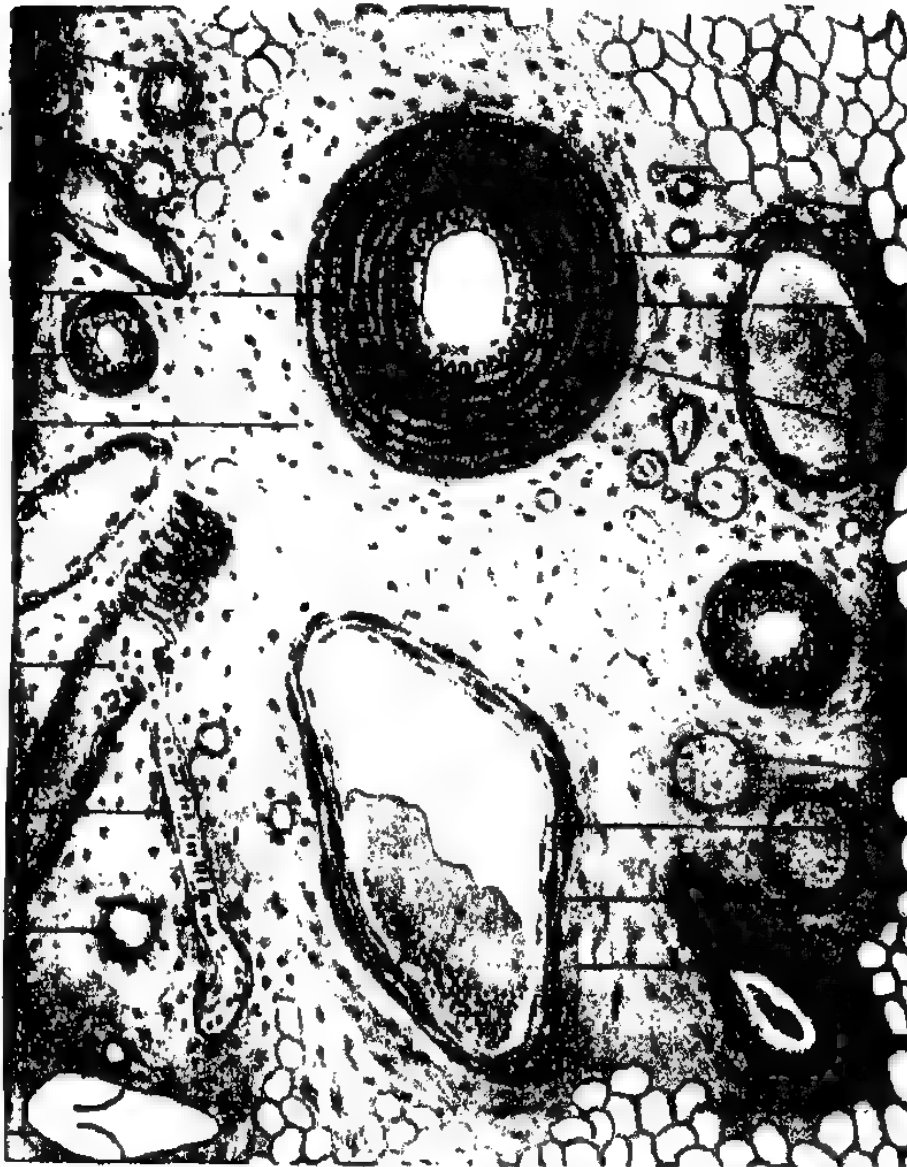
BONE MARROW: SMEAR



Stain: May-Grünwald-Giemsa. 800× and 1200×.

BLOOD AND LYMPHATIC VESSELS

- 1 Arteriole
- 2 Nerve (i.s.)
- 3 Venule (o.s.)
- 4 Small (terminal) artery: tunica media
- 5 Arteriole
- 6 Tunica adventitia of small artery
- 7 Vein (o.s.)
- 8 Arteriole with a clot (i.s.)
- 9 Capillary (i.s.) with erythrocytes
- 10 Venule
- 11 Capillary
- 12 Lymphatic vessel with valve



- 13 Adipose tissue
- 14 Nerve
- 15 Vein vasorum
- 16 Endothelium
- 17 Subendothelial layer
- 18 Vein with blood clot
- 19 Internal elastic membrane
- 20 Capillaries
- 21 Small (terminal) artery
- 22 Medium-sized vein
- 23 Nerve (i.s.)
- 24 Endothelium
- 25 Tunica media
- 26 Tunica adventitia
- 27 Vein (o.s.)
- 28 Adipose tissue

LARGE VEIN: PORTAL VEIN (TRANSVERSE SECTION)

- 1 Muscle fibers (i.s.) of the adventitia
- 2 Connective tissue of the adventitia
- 3 Vasa vasorum (arteriole and venule)



- 4 Endothelium
- 5 Internal elastic membrane
- 6 Muscle (i.s.) of the media
- 7 Vasa vasorum

Stain: hematoxylin-eosin. 200X.

ثانياً : النسيج العضلي

هو نسيج خاص قابل للانكماش والارتخاء .
تميزت خلاياه نوعاً ، وشكلاً ، وتركيباً . فاستطاعت
وتجمعت بعضها إلى بعض ، فكونت حزمًا ، وتجمعت
هذه الحزم مكونة شرائح .
ويتنوع النسيج العضلي إلى ثلاثة أنواع ، وهي
كما يلي :

١ - العضلات الإرادية

وهي مخططة طولاً وعرضاً ، وهي عضلات خاضعة
لسيطرتنا ، « نقبض » منها ما نشاء ، « ونبسط » منها
ما نشاء ، بحسب حاجتنا . وهي العضلات المتصلة
بالمهيكل العظمي . وتتصل عادة « كل عضلة »
بعظمتين أو أكثر « بينها مفصل » لتقريب أو تباعد
هذين العظمين إلى بعض . ومنها ما يتصل « بالجلد »
كمضلات الوجه .

والعضلات الإرادية هي « السب » في الحركات
المختلفة التي يستطيع الجسم القيام بها ، مثل المشي ،
وتحريك الأطراف . كما أنها هي « العامل الأول » في
حفظ إيزان أجسامنا أثناء الحركة وفترات السكون ،
سواء أ كنا وقوفاً أم جلوساً . ويتحكم في هذه العضلات
الأعصاب الشوكية .

٢ - العضلات غير الإرادية

وهي غير مخططة ، ولا قدرة لنا للتحكم عليها في
نشاطها ، حيث أنها تؤدي العمل الواجب عليها من
« ذاتها » وفي الوقت المناسب ، مثل عضلات الأوعية
الدموية ، وعضلات المعدة ، والأمعاء ، الخ . وتتميز
خلاياها بأنها مفزلية الشكل ، طويلة ومفرطحة ، مديبة
الطرفين ، ملساء ، غير مخططة .

والعضلات غير الإرادية متوفرة في الدورة
الدموية ، وعملية التنفس ، وعملية الهضم ، وفي الغدد
المفرزة ، وفي الأعضاء الخاصة ، مثل مثانة البول ،
والمحالب ، والرحم ، والكثير غيرها . ويتحكم في
العضلات غير الإرادية الجهاز العصبي التلقائي أو
الذاتي .

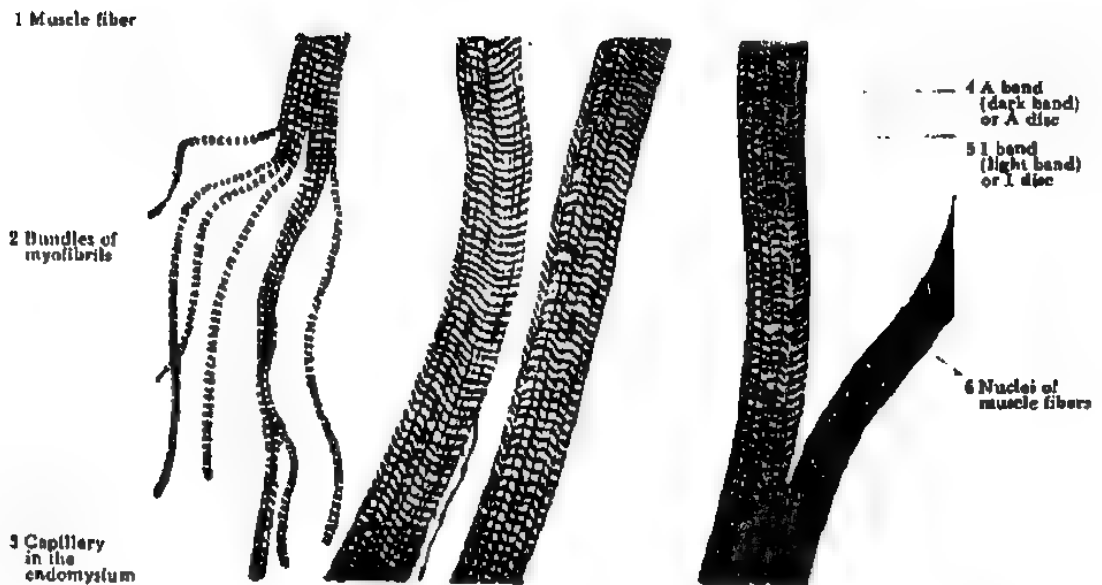
٣ - عضلة القلب

هي عضلة فريدة النوع في الجسم ، فهي عضلة غير
إرادية لا نستطيع التحكم في نشاطها بالرغم من أنها
مخططة . وتتميز « خلاياها » بأنها مخططة طولياً ،
ولكنها أقصر من الخلايا العضلية الإرادية . وهي
متشعبة ومتشابكة بعضها مع بعض ، وليس لخلاياها
غلاف خارجي .

MUSCLE TISSUE

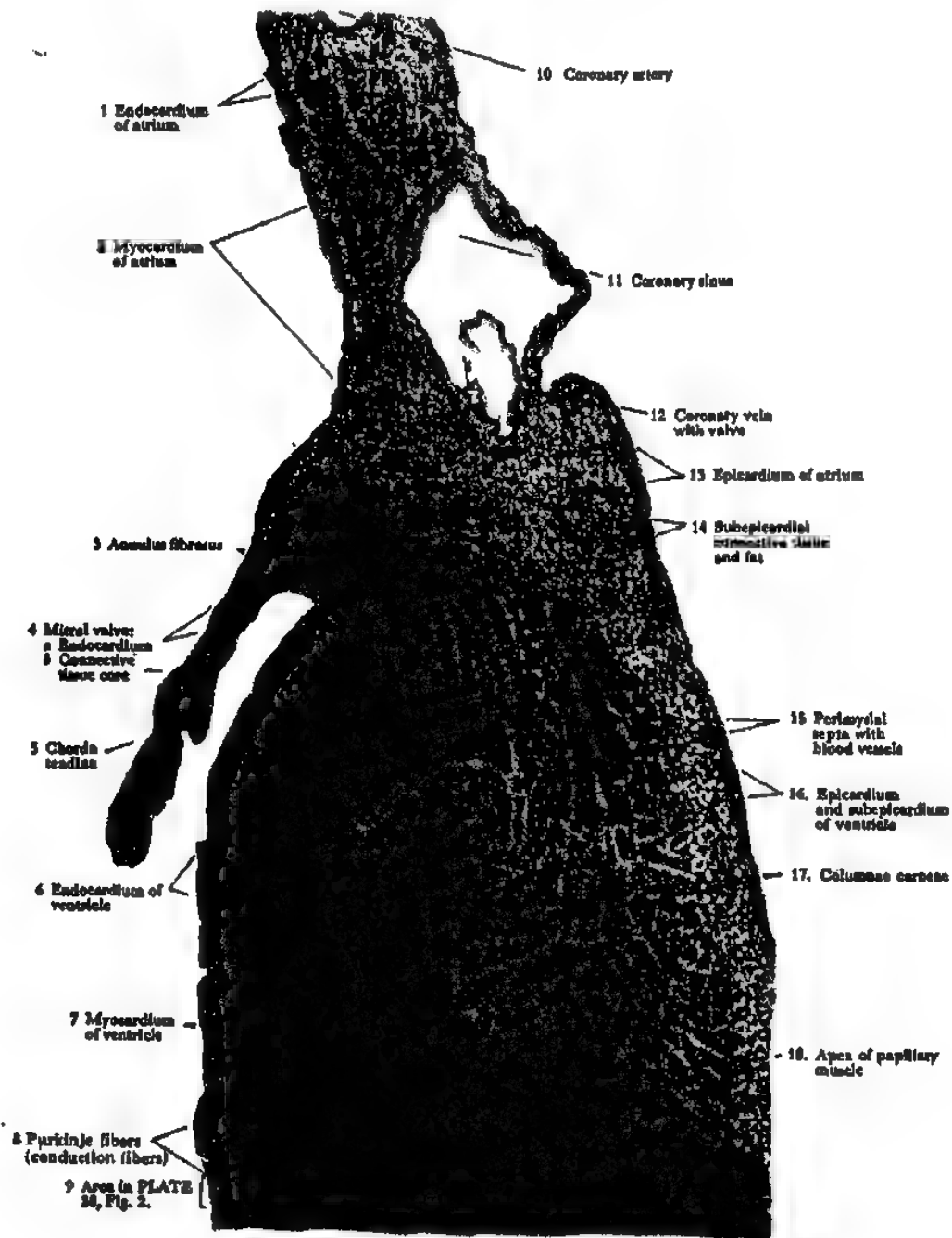


Smooth muscle fibers.
Stain: hematoxylin-eosin, 360X.



Skeletal (striated) muscle fibers (dissociated)
Stain: hematoxylin-eosin, 250X.

HEART: LEFT ATRIUM AND VENTRICLE (PANORAMIC VIEW, LONGITUDINAL SECTION)



Stain: hematoxylin-eosin. 6X.

ثالثاً : النسيج العصبى

تكون « ناقلة الإحساسات » من سطح الجسم ، أو من أعضاء أخرى بالجسم إلى المخ أو النخاع الشوكى ، وتسمى « أعصاب حسية أو حساسة أو مودة » .

ولما أن تكون « ناقلة الإشارات أو التنبهات » من المراكز الرئيسية بالمخ أو النخاع الشوكى إلى العضلات أو الغدد ، وتسمى « ناقلة الإشارات » ، حركة كانت أو مفرزة .

وتنتهى الألياف العصبية المحركة ، إما بأطراف إنتهائية عادية ، أو بأطراف خاصة تسمى « الأقراص العصبية الإنتهائية المحركة » ، وتوجد داخل الخلايا العصبية الإرادية . وأما العضلات اللا إرادية ، فأطراف أعصابها إما انتفاخ بسيط فى أطرافها الإنتهائية ، ولأعصاب الغدد ، وعضلة القلب أطراف ونهايات خاصة . كما توجد نهايات خاصة للإحساسات المختلفة العامة ، مثل تمييز الناعم الملمس من الخشن ، والحر ، والبرودة ، وتمييز الوزن ، والشكل . وكذلك الخاصة منها ، مثل تذوق الأطعمة المختلفة ، وحاسة السمع ، وحاسة الإبصار ، وحاسة الشم ، الخ .

يشمل النسيج العصبى عدة مجموعات عصبية ، وكل مجموعة منها تضم عدة وحدات عصبية .

وتشمل « الوحدة العصبية » خلية عصبية مميزة ، بها نواة ، ولها فروع مختلف عدداً ونوعاً باختلاف نوع الوحدة العصبية . ويحيط بهذه الوحدات نسيج شبكى ضام ، يعرف « بدعامة النسيج العصبى أو بغرائه » ، ويشمل أليافاً وخلايا . وعمله هو أن يضم الوحدات العصبية بعضها إلى بعض ، كما يعمل على وقايتها وحمايتها من جهة ، ويقوم من جهة أخرى بعزل الخلايا العصبية من أن يصلها منبهات إلا عن طريق أليافها الخاصة بها .

والوحدات العصبية ثلاثة أنواع ، وهى كما يلى :

- ١ - وحدة مستقلة أو حساسة .
- ٢ - وحدة موصلة متوسطة .
- ٣ - وحدة باعثة أو محركة .

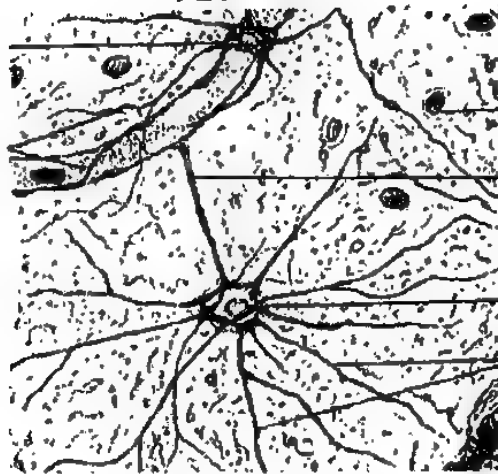
ولكل خلية فرع واحد فقط ، هو أكبر وأهم فروعها ويعرف باسم « القطب المحورى » للخلية أو « المحوار » . ويعتبر هذا وحدة الألياف العصبية .

والألياف العصبية من حيث « عملها » ، إما أن

NEUROGLIA

1 Perivascular
fibrous
astrocyte

2 Processes of
the perivascular
fibrous
astrocyte



3 Oligodendrocyte

4 Vascular pedicle
(foot plate) of
a fibrous astrocyte

5 Fibrous astrocyte:
cell body
and nucleus

6 Processes of a
fibrous astrocyte

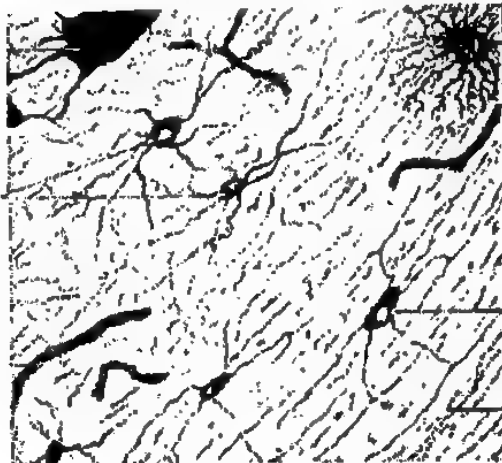
7 Reticular fibers
surrounding
a capillary

*Fibrous astrocytes of the brain.
Del Rio Hortega's method.*

1 Neuron

2 Oligodendro-
cyte, type II

3 Capillary



4 Protoplasmic
astrocyte

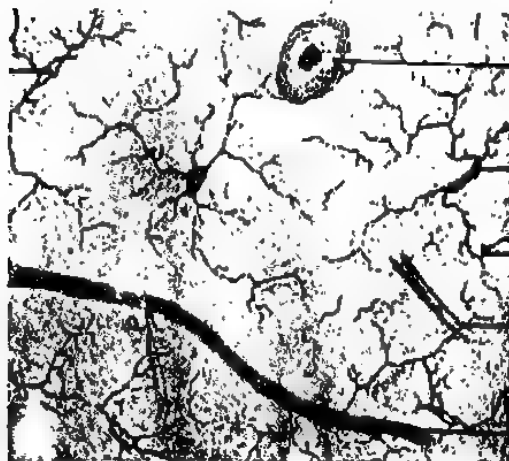
5 Oligodendrocyte,
type I

6 Oligodendrocyte
processes
surrounding
nerve fibers

Oligodendrocytes of the brain.

1 Microglia

2 Endothelial
cell of a
capillary



3 Neuron: cell body

4 Microglia: cell body

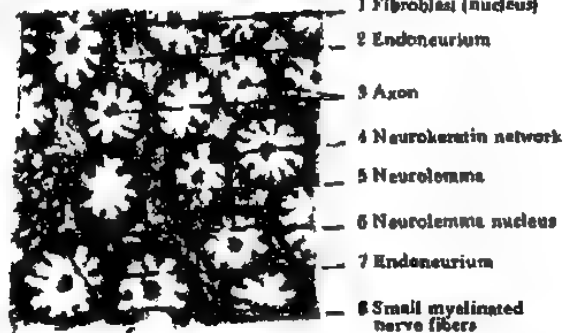
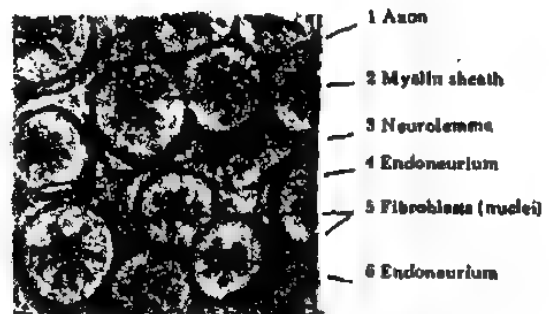
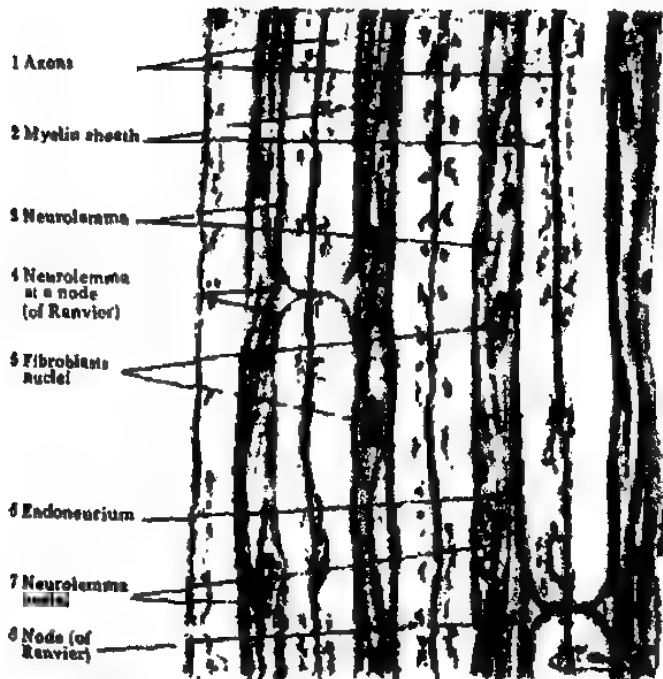
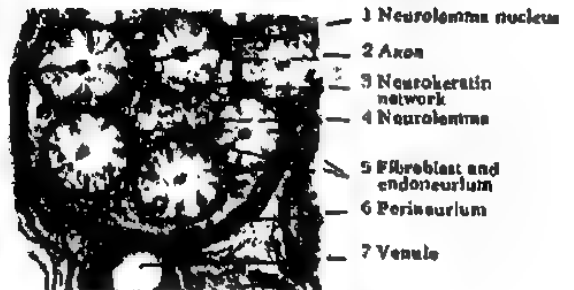
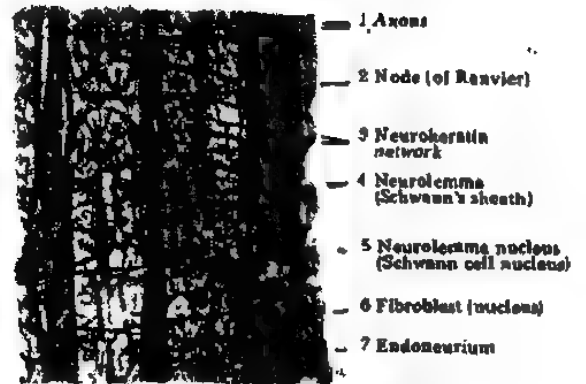
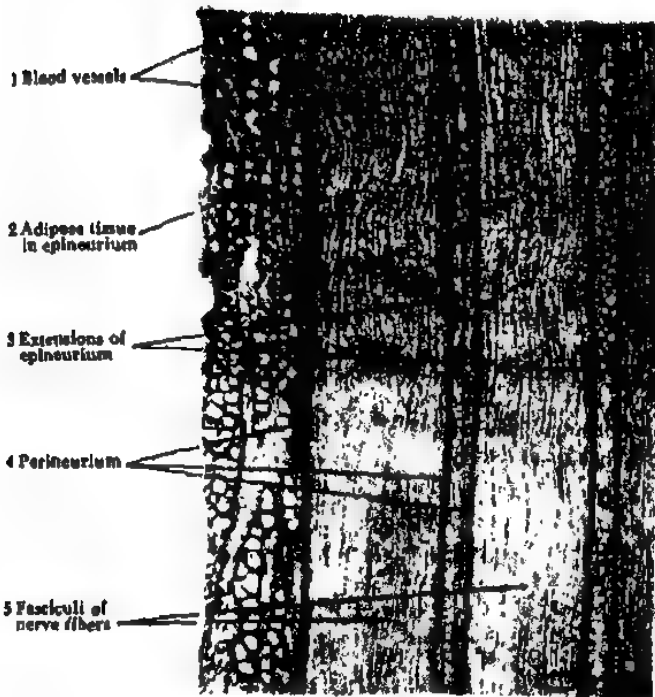
5 Microglial processes
showing the
characteristic
"spiny" appearance

6 Capillary

7 Erythrocytes (in a capillary)

*Microglia of the brain.
Del Rio Hortega's method.*

NERVOUS TISSUE: NERVES AND NERVE FIBERS



رابعاً : النسيج الظهاري

ويختلف النسيج الظهاري ، تبعاً لشكل الخلايا السطحية التي تدخل في تكوينه إلى عدة أنواع . وأهمها ما يلي :

هو عبارة عن النسيج الذي يكسو أو يغطي كثيراً من الأنسجة بالجسم من الخارج ، أو من الداخل . ويتكون عادة من نسيج تراصت خلاياه فوق غشاء قاعدي .

١ - النسيج الظهاري القشري

والمرىء ، والنشافة الصوتية ، والسطح المخجري للسان المزمار . كما يساهم في تغطية قرنية العين ، وفي المهبل . وفي مجرى البول للأنثى . وجزء من مجرى البول في الذكر .

وهو الذي يغطي « حويصلات » النسيج الرئوي ، « وقنوات » غدة الثدي ، والقنوات المتفرجة الأولى الكلوية . ويغطي « سطح الجسم » فوق طبقة الجلد . وهو الذي يغطي « الغشاء المخاطي » بالفم ، والبلعوم ،

٢ - النسيج الظهاري الإسطواني

مكعبة الشكل ، ونواة كل منها قرب قاعدتها . ويغطي المعدة ، والأمعاء ، ومنطقة الشم . كما « يبطن » كثيراً من القنوات .

ويعرف أيضاً بالنسيج الظهاري العمودي ، حيث إن « معظم خلاياه » إسطوانية الشكل . ويرى بعضها

٣ - النسيج الظهاري الهلبي

الواحدة ، وتكون ذاتها في إتجاه واحد . ومثال ذلك ، هي « الخلايا الهدبية » التي تدفع « السائل المخي الشوكي » في بطينات المخ وفي القناة المتوسطة للتخاع الشوكي ، أو الخلايا الهدبية التي تدفع البويضة في القناة الرحمية إلى الرحم . وكذلك الخلايا الهدبية التي تغطي المسالك الهوائية بالجهاز التنفسي ، والقناة البلعومية السمعية .

وسمى كذلك لأن خلاياه تحمل أهداباً على سطوحها . وخلاياه هرمية الشكل ، « قواعدها » جهة السطح حيث تحمل الأهداب . ويتكون هذا النسيج عادة من « طبقة أو طبقتين » لا أهداب فيها ، تحت الطبقة ذات الأهداب .

وهذه « الأهداب » في حركة دائمة ، وسريعة في بعض الأحيان ، إذ تبلغ عشر حركات في الثانية

٤ - النسيج الظهاري الغددي

وضمن هذا النسيج الظهاري الغددي المفرز،
النسيج المغطى للغشاء المخاطي لإفراز المخاط،
وكذلك الغشاء المصلي المغطى بنسيج ظهاري يفرز
السائل الزلالي .

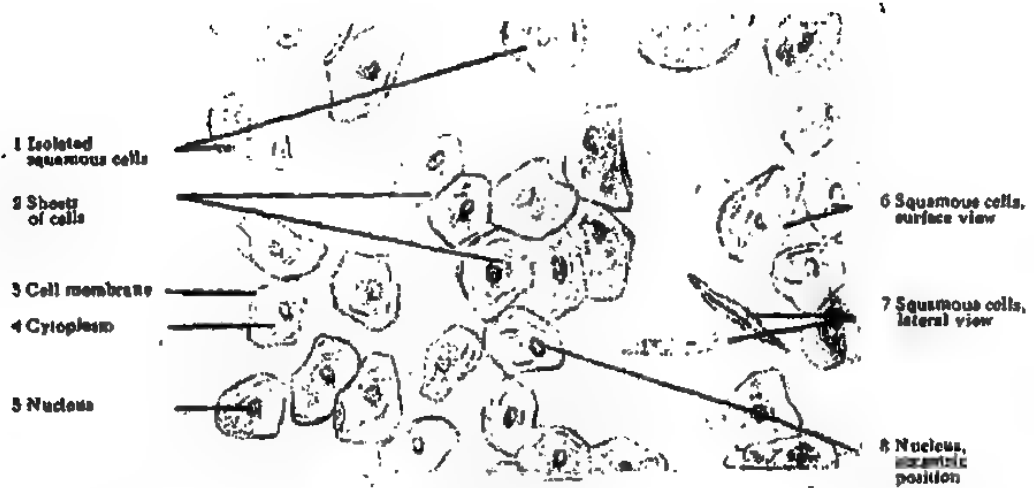
وهو نسيج مفرز، ويمتاز هذا النسيج عن غيره من
« أنواع الأنسجة الظهارية » بأنه نسيج له قدرة على
الإفراز، وأنه يغطي « مساحات كبيرة » كالحال في
الأغشية المخاطية .

٥ - النسيج الظهاري المخرج

« الدورة الدموية »، فيدفع بها إلى قنواته، ثم إلى
الخارج . وبعض خلايا الكلية، مثل قائم لذلك .

وهو كثير الشبه بالنسيج المفرز، غير أن عمله أن
تأتيه الفضلات الزائدة عن حاجة الجسم، عن طريق

EPITHELIAL TISSUE



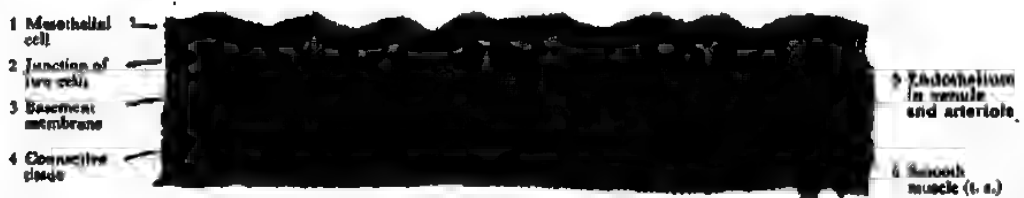
Dissociated squamous epithelial cells.

Observed in the fresh state. 110X.



Mesothelium of the peritoneum.

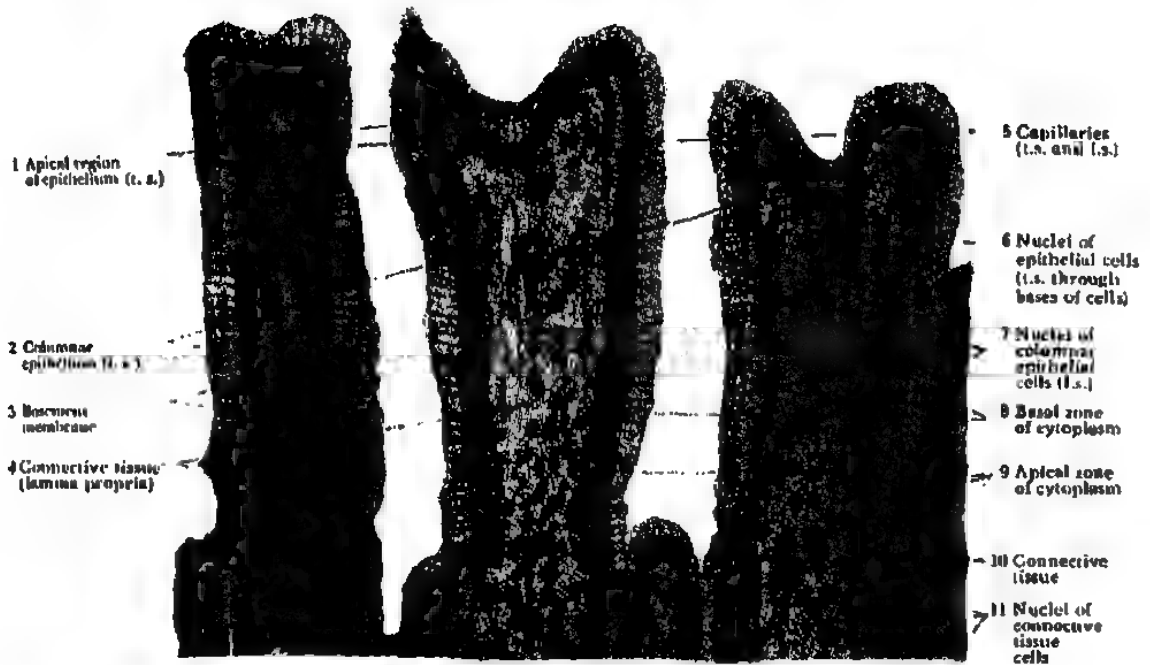
Stain: silver nitrate. 230X.



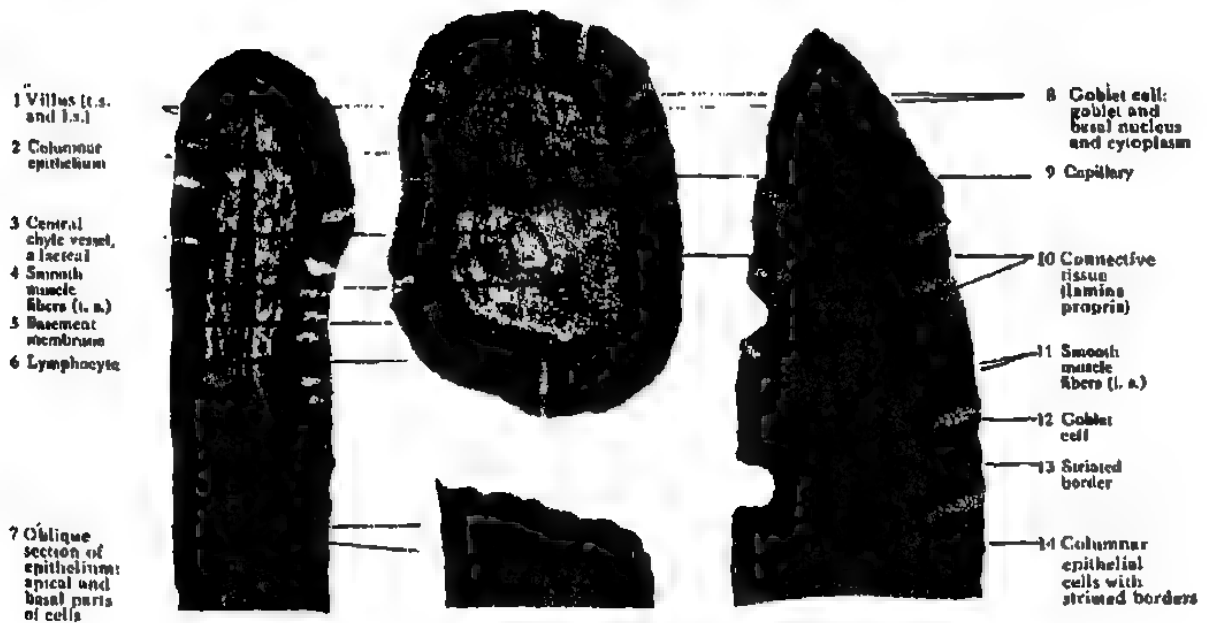
Simple squamous epithelium (transverse section).

Stain: hematoxylin-eosin. 500X.

EPITHELIAL TISSUE

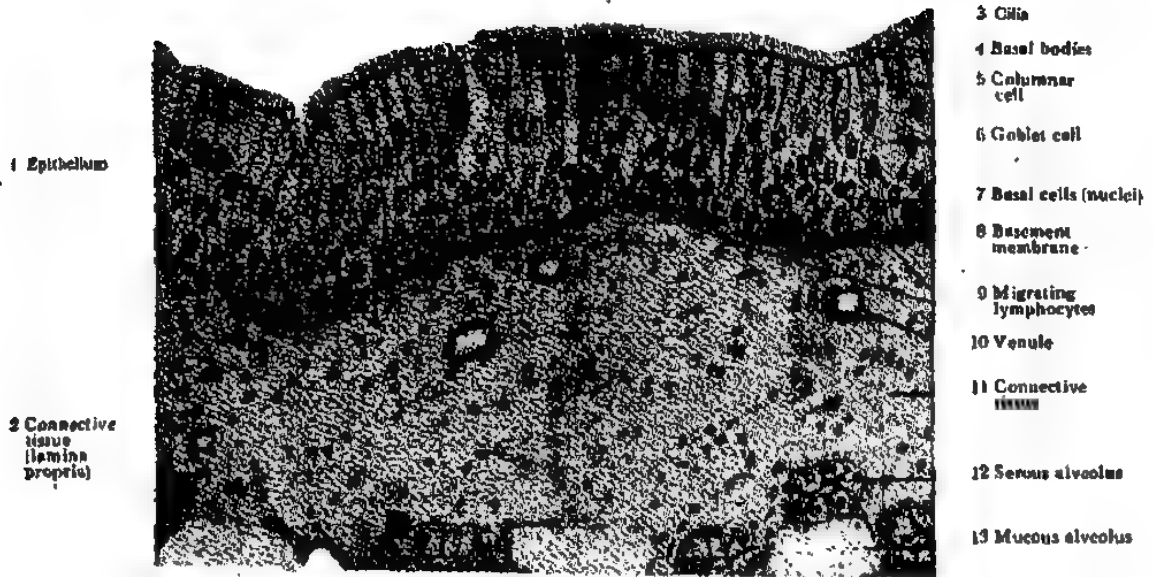


Simple columnar epithelial tissue.
Stain: hematoxylin-eosin. 250 \times .



Simple columnar epithelial tissue.
Stain: hematoxylin-eosin. 250 \times .

EPITHELIAL TISSUE



Pseudostratified columnar ciliated epithelium.
Stain: hematoxylin-eosin. 330X.



Transitional epithelium.
Stain: hematoxylin-eosin. 300X.

TUBULAR GLAND (DIAGRAM)

A-1 Orifice of the gland and wall of columnar cells

A-2 Transverse sections of surface columnar cells

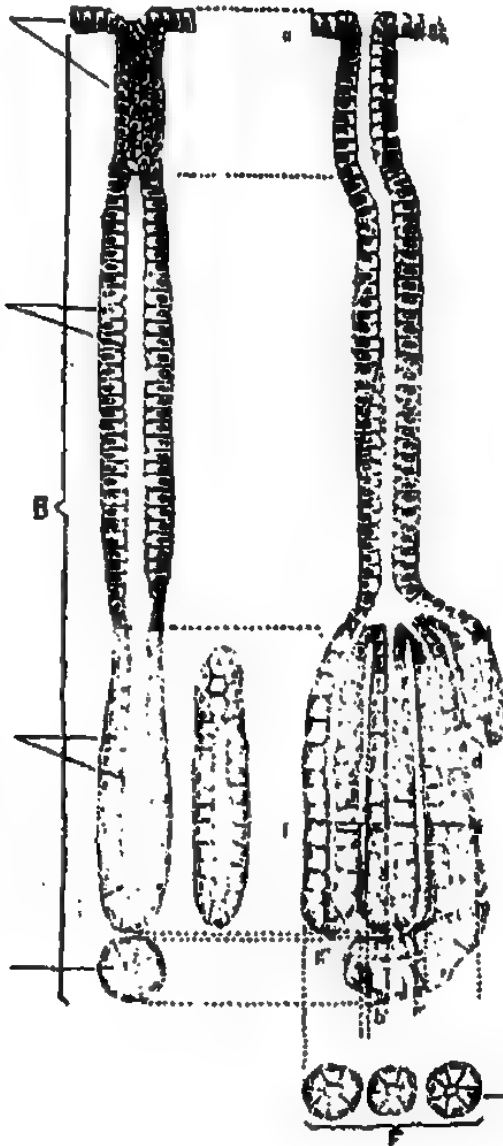


B-1 Surface columnar epithelium and tangential section through wall of the duct

B-2 Wall and lumen of the duct (l.s.)

B-3 Wall and lumen of secretory tubule (l.s.)

B-4 Transverse section through curved secretory tubule



1 Surface epithelium

2 Duct of the gland

3 Secretory tubules of the gland (glandular epithelium)

C-1 Lumen of the duct

C-2 Oblique section through wall of the duct

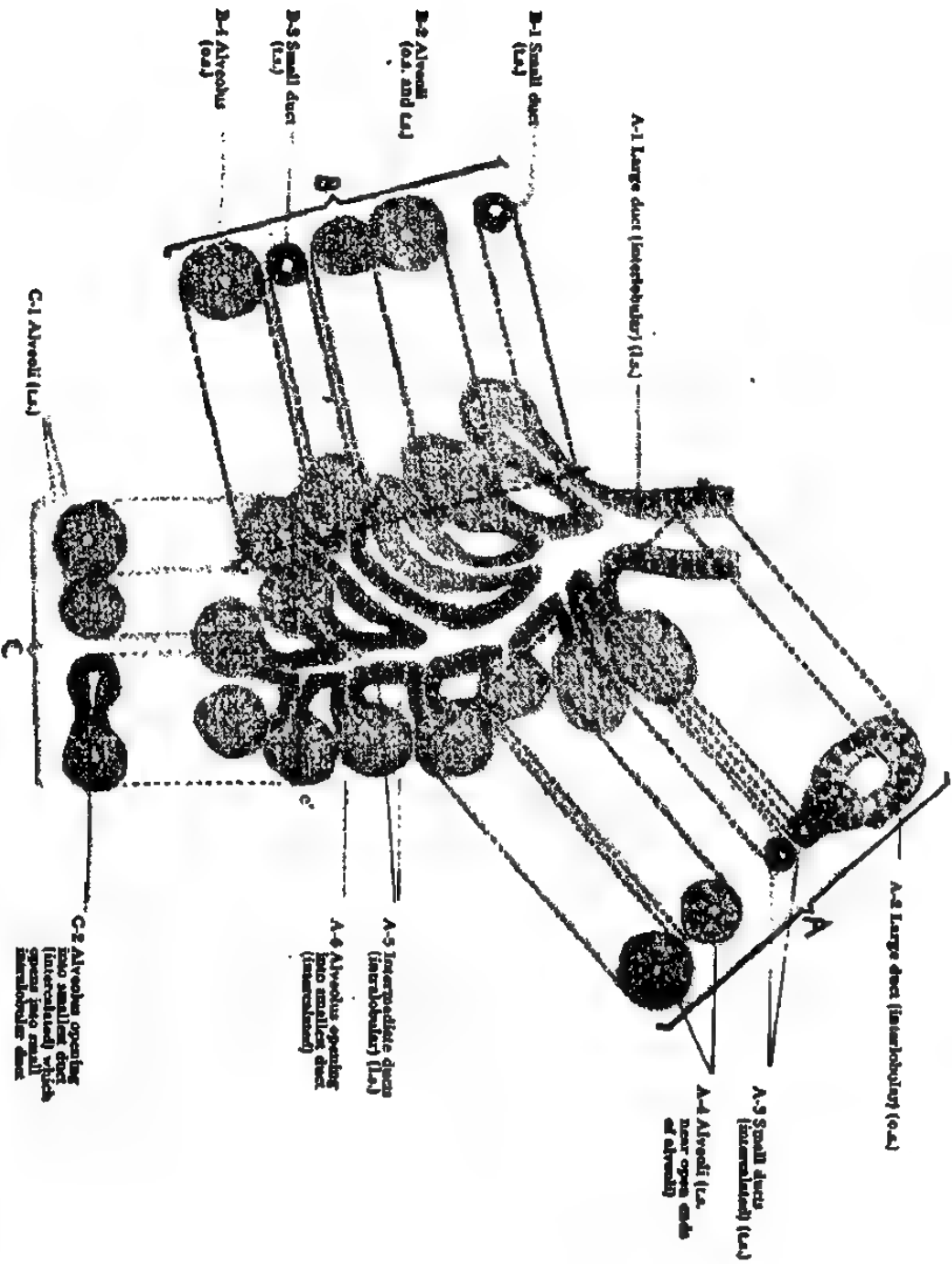
D Tangential section through wall of secretory tubule

E-1 Oblique section through wall and lumen of secretory tubule

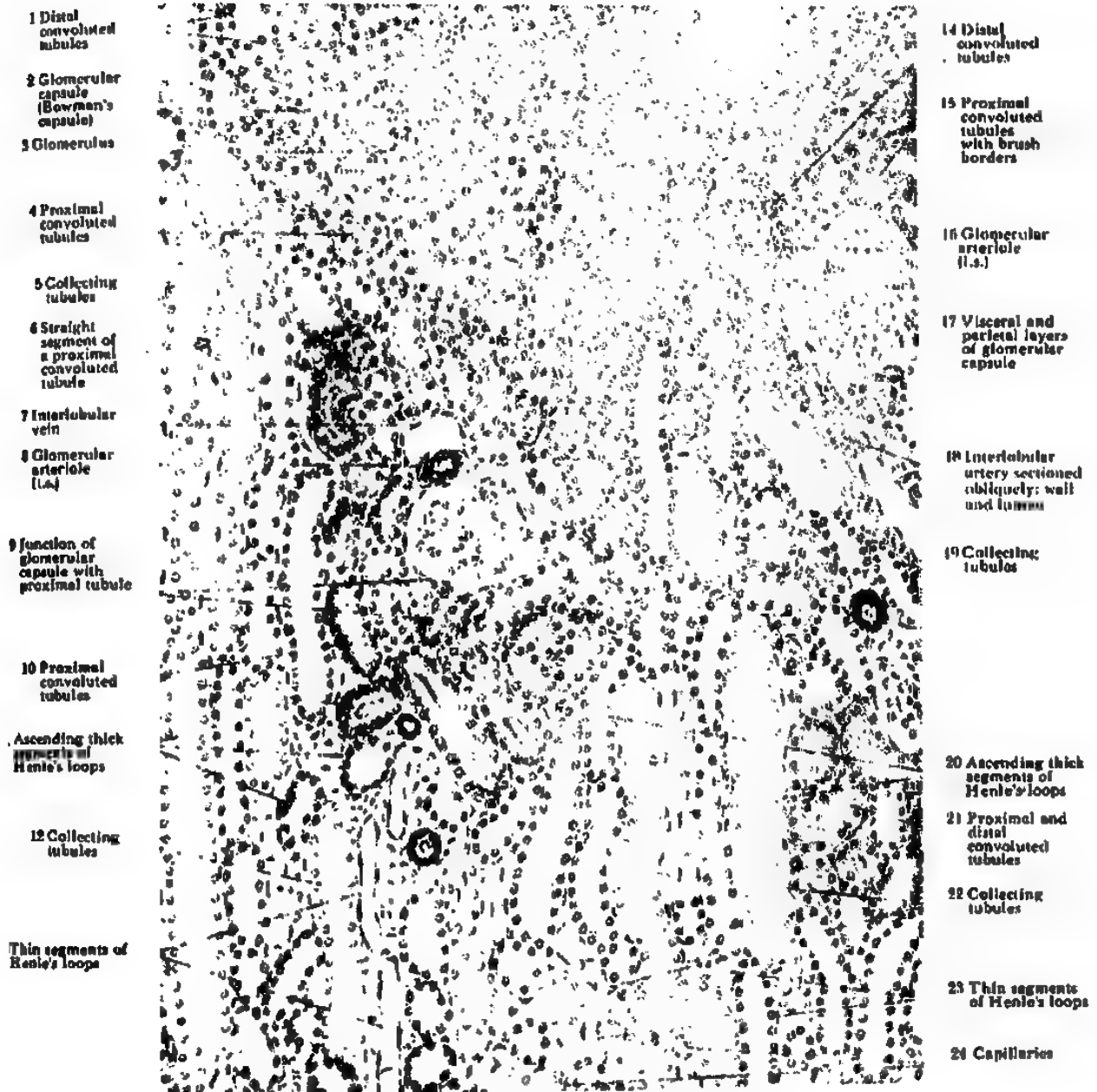
E-2 Transverse section through curved secretory tubule

F Transverse section through secretory tubule

COMPOUND TUBULOALVEOLAR GLAND (DIAGRAM)



KIDNEY: DEEP CORTICAL AREA AND OUTER MEDULLA



Stain: hematoxylin-eosin. 150X.

JUXTAGLOMERULAR COMPLEX



Stain: periodic acid-Schiff and hematoxylin. 280X.

الفصل العاشر

الجهاز العظمى

أولاً : عظام الجمجمة :

- ١ - عظام الصندوق المخى .
- ٢ - عظام هيكل الوجه .
- ٣ - قاعدة الجمجمة .
- ٤ - الجمجمة من الداخل .
- ٥ - السطح العلوى لقاعدة الجمجمة .
- ٦ - القطاع السهمى المتوسط للجمجمة .

ثانياً : العمود الفقرى :

- ١ - الفقرات العنقية .
- ٢ - الفقرات الظهرية .
- ٣ - الفقرات القطنية .
- ٤ - الفقرات العجزية .
- ٥ - الفقرات العصبية .

ثالثاً : عظام قفص الصدر أو هيكل الصدر :

- ١ - عظم القص .
- ٢ - الأضلاع .

رابعاً : الحوض العظمى .

خامساً : عظام الطرف العلوى :

١ - عظم الترقوة .

٢ - عظم اللوح .

٣ - عظم العضد .

٤ - عظام الساعد .

٥ - هيكل اليد .

سادساً : عظام الطرف السفلى :

١ - العظم اللا اسم له .

٢ - عظم الفخذ .

٣ - عظام الساق .

٤ - هيكل القدم .

الجهاز العظمى

مراكز التمعظم الثانية :

هى عبارة عن « أنواء » تشبه تماماً فى « تركيبها » الشكل ، والدقى مراكز التمعظم الابتدائية ، وإغا تختلف عنها فى كل من أولاً أنها تظهر « بعد الولادة » من الطفولة إلى البلوغ ، أو بعده بقليل . وثانياً تنشأ دائماً فى أطراف العظام ، وفى تنوءاتها الأساسية . ولذلك فهى متعددة لأكثر العظام . ويتخذ كل مركز تمعظم ثانوى « مكانه » المعين فى الكردوس الخاص به ، كما « يظهر » فى وقت معين معروف خاص به . وبعد أن يتم تمعظم الكردوس ، يبقى لوح غضروفى يسمى « اللوح الكردوسى » الذى يتوسط بين العظم وكردوسة التمعظمين وقتاً من الزمن قبل أن يتمعظم ، حتى إذا جل موعده المعين تمعظم . وبذلك يصبح العظم كامل التمعظم .

ويتكون الجهاز العظمى من « جملة عظام » متفصلة ، أو ملتحمة بعضها ببعض ، حتى تكون المحور الأساسى للجسم . ويتوهج عليها قوام الجسم ، وشكله ، وهيبته . وزيادة على ذلك ، تعمل العظام كروافع مختلفة ، لإمكان القيام بالحركات المتعددة التى تتطلبها منا مستلزمات الحياة . ويقوم بعض العظام فوق ذلك « بأغراض أخرى » ، مثل حفظ ووقاية الأنسجة الرخوة الدقيقة ، كمظام الجمجمة لحفظ المخ ، وعظام قفص الصدر للمحافظة على القلب والرئتين .

وينطى العظام كلها من « الخارج » أى يغلفها غشاء ليفى يسمى « السمحاق » ، كان له شهرة واسعة فى أنه غنى بخلاياه المكونة للعظام . ولذلك نه نصيب وافر من عناية « الجراحين » أثناء عمليات العظام . ومن المحقق أنه يحمل إلى العظام ، خصوصاً « الطبقات السطحية » منها ، كثيراً مما تحتاج إليه من « الغذاء » من شرايين وأوردة وأعصاب ، زيادة على

تنشأ « العظام » التى يتركب منها الهيكل العظمى من طبقة « الميزودرم » أو « الطبقة الجرثومية المتوسطة » كأنسجة غشائية ، « يتحول » معظمها إلى نسيج غضروفى . وبعد ذلك يتحول إلى نسيج عظمى . غير أن بعض هذه العظام ، مثل عظام « قبة الجمجمة » يتحول من نسيج غشائى إلى نسيج عظمى خطوة واحدة ، بغير أن ير بدور الغضروف .

ويتحول النسيج الغضروفى أو الغشائى إلى نسيج عظمى ، بواسطة مراكز أو أنواء تسمى « مراكز التمعظم » . وهى « نوعان » ، أولها « مراكز التمعظم الابتدائية » ، وثانيها « مراكز التمعظم الثانوية » .

مراكز التمعظم الابتدائية :

هى عبارة عن « أنواء » ، ينشأ كل منها كمجموعة صغيرة من « الخلايا المكونة » للخلايا « العظمية » . يساعدها خلايا أخرى « آكلة » لإزالة وتطهير المناطق التى يجرى فيها الانشاء العظمى من البقايا الغشائية أو الغضروفية . حتى إذا ما ظهرت هذه النواة ، انتشرت حولها خلاياها العظمية ، فى شكل أنصاف أقطار الدائرة فى كل الجهات ، إلى أن يتمعظم جسم العظم كله ، عدا « طرفيه أو أطرافه أو تنوءاته » الأساسية ، التى لا تزال حينئذ « غضروفية » وتسمى « الكراديس » .

ومن « مميزات » مراكز التمعظم الابتدائية ، أنها « تظهر » فى مستهل وأثناء الحياة الجنينية ، أى أثناء الحياة داخل الرحم . وأن لكل غضروف مركز تمعظم ابتدائى واحد فقط (إلا فى النادر غير المألوف فوجود مركزان) ، ويظهر هذا المركز الابتدائى فى موضع معين ، وفى زمن خاص لكل عظم .

ما يصلها عن طريق قنواتها المغذية .

الهيكل العظمي :

يتكون الهيكل العظمي من جملة عظام ، متمفصلة أو ملتصقة بعضها ببعض ، فتكون « المحور الأساسي للجسم » . وترتب عليها شكل الجسم ، وقوامه ، وهيبته . وزيادة على ذلك ، يعمل كل عظم عمل « الرافعة » من حيث منشأ واندغام العضلات المختلفة ، وإمكان القيام بالحركات العديدة التي تتطلبها مستلزمات الحياة . غير أن بعض عظام الهيكل زيادة على عملها هذا ، تقوم « بوقاية وحفظ » الأنسجة الرخوة التي بداخلها ، مثل عظام « الجمجمة » التي تحفظ المخ ، وأوعيته ، وأعصابه ، وأغشيته . وكذلك تعمل « الفقرات » بالنخاع الشوكي ، و« هيكل الصدر » بالقلب والرئتين ، وعظام « الحوض » بأعضائه المختلفة .

ويحمل كل عظم ، بعض « السطوح المفصليّة » المناسبة للتمفصل مع العظام أو مع الغضاريف المجاورة لها . كما يحمل كل عظم عدداً معيناً من السطوح ، أو الحروف ، أو النتوءات ، أو الميازيب ، أو الحفر في « مواضع ثابتة » تتناسب مع « منشأ واندغام » العضلات ، والأربطة ، والأوتار الخاصة بكل عظم ، خصوصاً بجوار المفاصل ، لتستطيع هذه العضلات أن « تعمل » بكامل قوتها للقيام بما تتطلبها منها الحركات الخاصة بها .

وتقسم العظام من حيث « شكلها » إلى أولاً : عظام طويلة ، وثانياً : عظام مفرطحة ، وثالثاً : عظام غير منتظمة .

ويحتوي الهيكل العظمي على كل من عظام الجمجمة ، والعمود الفقري ، وعظام قفص الصدر ، والحوض العظمي ، وعظام الطرفين العلويين ، وعظام الطرفين السفليين .

ويستمد كل عظم غذاءه زيادة على ما يصله من « أوعية السمحاق » من شريان خاص واحد في معظم الحالات يسمى « الشريان المغذي للعظم » ، يدخل إلى العظم عن طريق « قناة » تعرف « بالقناة المغذية » خصصت لذلك . كما يوجد بصحبة هذا « الشريان » ، وريد وأعصاب وأوعية لمفاوية . وتنتج هذه « القناة » اتجاهها خاصاً لكل عظم ، ويتوقف لحد كبير على درجة « نمو » أجزاء العظم المختلفة . وعادة تتجه إلى الكردوس الذي يلتحم أولاً .

وإذا فحصنا قطعاً رأسياً أو مستعرضاً لأحد العظام « الطويلة » ، فإننا نجد أنه يتكون من :

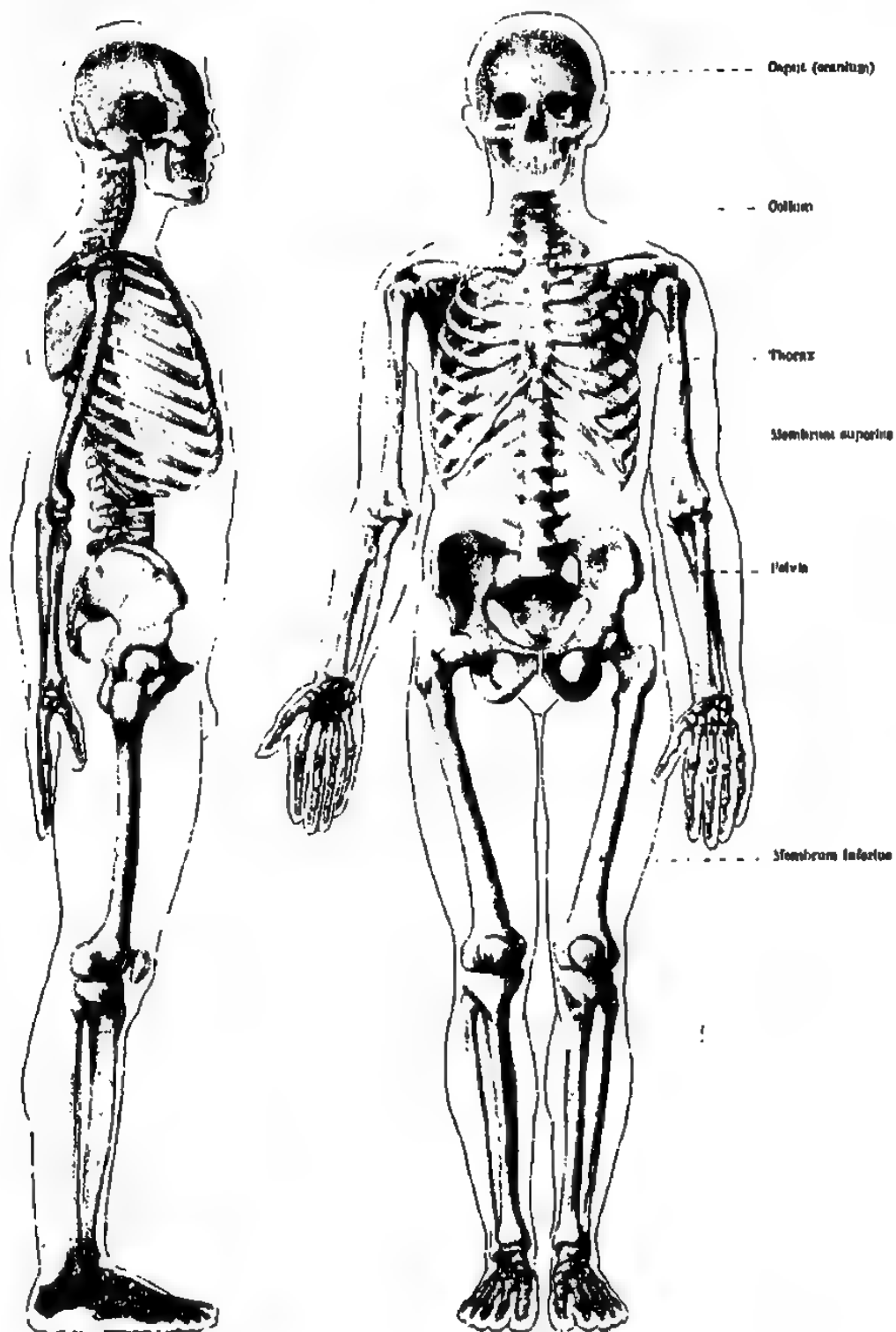
١ - غشاء السمحاق الخارجى .
٢ - ثم يليه ، جزء خارجى قشرى سميك متين وورصين ، مكون من طبقة قد تراصت خلاياها بعضها إلى بعض ، حتى تقوم على شد العضلات والأربطة المختلفة .

٣ - ويلى هذه الطبقة الرصينة ، طبقة إسفنجية ، أى شبكية البنيان هشة القوام ، ذات نسيج خلوى يزداد كلما نقصت الطبقة القشرية .

٤ - وداخل هذه الطبقة الإسفنجية تجويف إسطواني الشكل ، فسمحاق داخلى ، ويملا هذا التجويف نخاع العظم لمسافات متفاوتة ، تتناسب مع الجزء الخلوى الإسفنجي ، الذى يمكن بواسطته تقدير سن العظام لحد كبير .

ونخاع العظام هذا ، من أهم « المصادر » الأساسية لتكوين الكرات الدموية بأنواعها .

أما العظام « المفطحة » ، فزيادة على السمحاق من كل جهة ، فإنها « تتركب » من طبقتين قشريتين رصينتين ، واحدة على كل ناحية ، وبينهما طبقة إسفنجية خلوية بها بعض النخاع .



SKELETON. PARTES CORPORIS

أولاً : عظام الجمجمة

وتشمل عظام الجمجمة كل من « العظام » التي تكون « الصندوق المخي » الذي « يحفظ » المخ وأوعيته وأعصابه وأغشيته ، وكذلك عظام « هيكل الوجه » .

الجمجمة هي الهيكل العظمي للرأس . وتتكون الجمجمة من جملة عظام ، « متصل بعضها ببعض » اتصالاً متيناً لا يسمح بأى حركة ، وذلك باستثناء الفك السفلى فقط .

١ - عظام الصندوق المخي

الوتدى ، والعظم المؤخرى . وعظامان منها مزدوجان ، وهما العظم الجدارى ، والعظم الصدغى .

تتكون عظام الصندوق المخي من « ثمانية » عظام كبيرة ، « أربعة » عظام منها منفردة ، وهى العظم الجبهى ، والعظم المصغرى ، والعظم الإسفينى أو

(أ) العظام المنفردة

العظم الجبهى

السفلى للعظم ، ويكون السطح السفلى للحفرة الأمامية لقاعدة الجمجمة ، والسطح العلوى للحفرة الحاجبية .

هو العظم الأمامى ، وأحد عظام الجمجمة المنفردة ، ويكون الجبهة والجزء الأمامى للجمجمة . وله جزء « مستعرض » مثلث الشكل يسمى « بالجزء الحاجبى » ، لأنه يتوسط بين الحفرة الأمامية لقاعدة الجمجمة والحفرة الحاجبية .

السطح الإنسى :

هو سطح مقعر من جهة المخ ، وبه تضاريس وميازيب تقابل تلافيف وأغشية وأوعية الفص القدامى للمخ .

وللعظم الجبهى أربعة سطوح ، وهى سطح « وحشى » ، و« سطح » إنسى » يواجه المخ ، و« سطح » صدغى » من كل ناحية . وله أربعة حروف .

حروف العظم الجبهى :

له أربعة حروف ، وهى أولاً حرف علوى محدب ، يتصل بالحرفين الأماميين للعظمين الجداريين . وثانياً حرف وحشى (على كل جانب) يتصل بالعظم الوجنى ، والجناح الكبير للعظم الوتدى . وثالثاً حرف أمامى بين السطح الجبهى وجزئيه الحاجبيين ،

السطح الوحشى :

هو سطح محدب من كلتا جهتيه ، من الأمام للخلف ومن اليمين إلى اليسار ، وبه بروز واضح على كل ناحية من الخط المتوسط ، يدل على مكان « مركز التمعظم الابتدائى » لكل من نصفي العظم . كما يوجد به سطح حجاجى ، مثلث الشكل ، ينتج إلى الخلف من الحرف

المصفوى . ورابعاً حرف خلفي يحد الجزء الحاجبي من الخلف ، ويتصل بالجناح الصغير للعظم الوددى . ويعلو هذه الحفرة الأنفية ، جيبان هوائيان جبهيان .

ويشملان بروزين مقوسين جانبيين فوق الحفرتين الحاجبتين ، وبينهما « حفرة أنفية » تتصل بعظم الأنف ، ويتنوءات عظمي الفك العلوى ، والعظم

العظم المصفوى

أهم أجزائه :

يتكون من جزء متوسط رأسى ورقيق « يكون جزءاً كبيراً من الحاجز الأنفى ، جزءه العلوى يسمى « النتوء العرقى » . وعلى جانبيه النتوء العرقى ، سطحان مستطيلان أفقيان ، بهما ثقب عديداً لمرور « الأعصاب الشمية » . وسطحان جانبيان ، بكل منهما « جيوب هوائية » كثيرة . ويساهم هذا السطح فى الجدار الإنسى للحفرة الحاجبية .

هو أحد عظام الجمجمة المنفردة غير المنتظمة ، هش القوام . يقع وسط قاعدة الجمجمة من الأمام ، وبين الحفرتين الحاجبتين من الجانبين ، وخلف العظم الجبهى فى حفرة الأنفية المصفوية ، وأمام جسم العظم الوددى .

ويدخل فى تكوين كل من السطح العلوى لقاعدة الجمجمة من الأمام ، وتجويف هيكل الأنف من أعلى والجانبين ، ومعظم النطح الإنسى للحفرة الحاجبية .

العظم الإسفينى أو الوددى

ومن الخلف بواسطة الجسم مع العظم المؤخرى .

أهم أجزائه :

هى أولاً جسم فى الوسط ، علاقته مهمة وعديدة . بسطحه العلوى حفرة لحفظ الغدة النخامية ، وسطح جانبيه أين وأيسر ، ويكل منها الجيب الوريدى المتكفف ، الذى يحوى الشريان السباتى الباطنى وأربعة من الأعصاب المخية . وسطحه السفلى يحد البلعوم الأنفى من أعلى ، وبداخل جسم العظم الوددى جيبان هوائيان متلاصقان ، هما الجيبان الهوائيان الودديان . وثانياً جناح صغير على كل ناحية للوحشية وإلى أعلى . وثالثاً جناح كبير على كل ناحية للوحشية وإلى أسفل . رابعاً يوجد من أسفل عند اتصال الجسم بجناحيه ، نتوءان على كل ناحية ، يعرفان بالتنوء الجناحى الإنسى والوحشى .

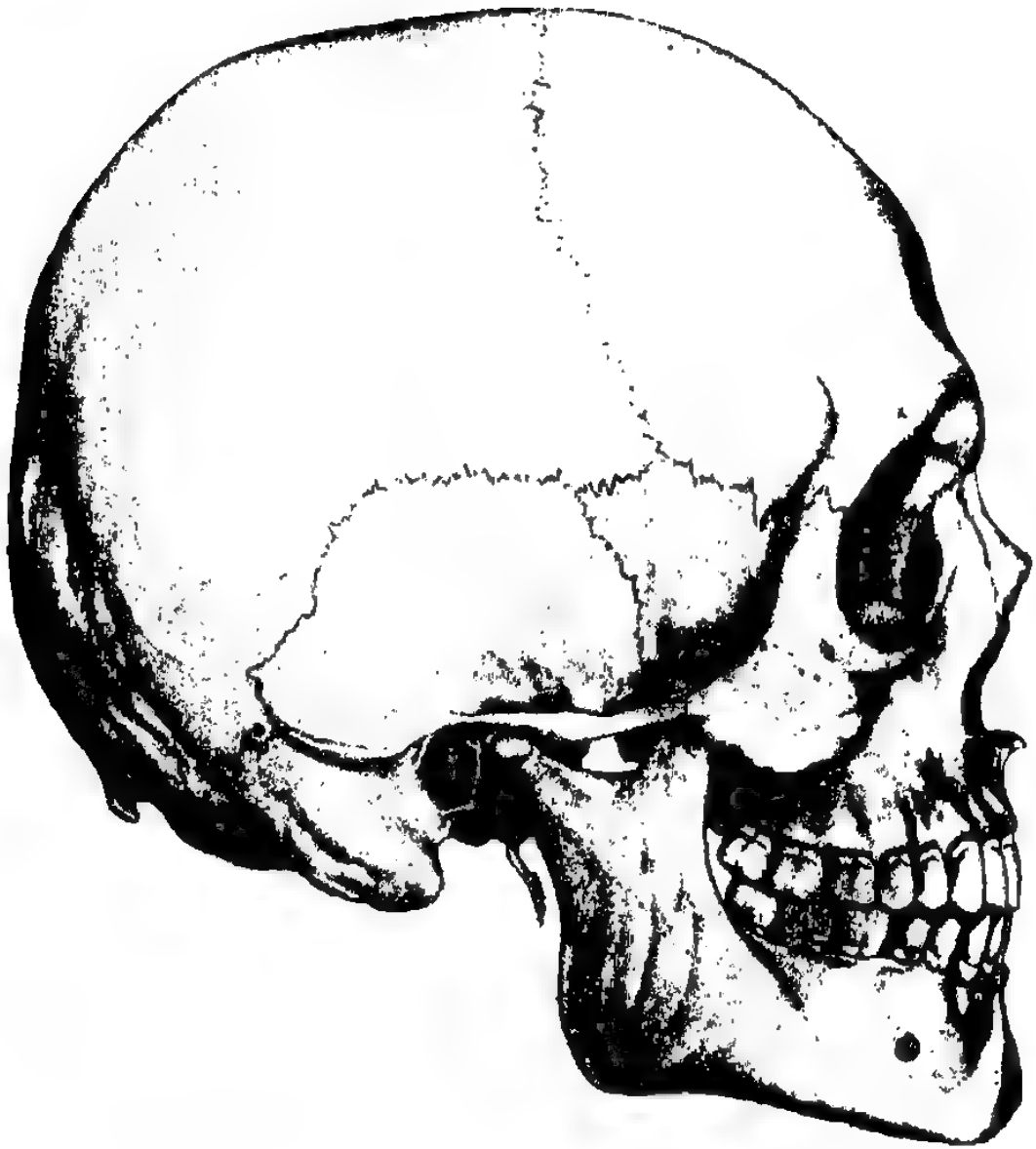
هو عظم يشبه الطائر شكلاً ، وهو من العظام المنفردة . سى بالعظم الوددى لأنه « يتوسط » عظام قاعدة الجمجمة ، ويتصل بها كلها . زيادة على « إتصاله » بخمسة من عظام الوجه . ويساهم فى « تكوين » تجويف الجمجمة ، وتجويف الأنف ، وفى « الفرع » الأربع » الحاجبية ، والصدغية السفلى ، والوددية ، والوددية الحلقية أو القمية (الحنكية) .

وللعظم الوددى جسم فى وسطه ، وجناحان على كل ناحية للوحشية . زيادة على تنوين من أسفل على كل جهة .

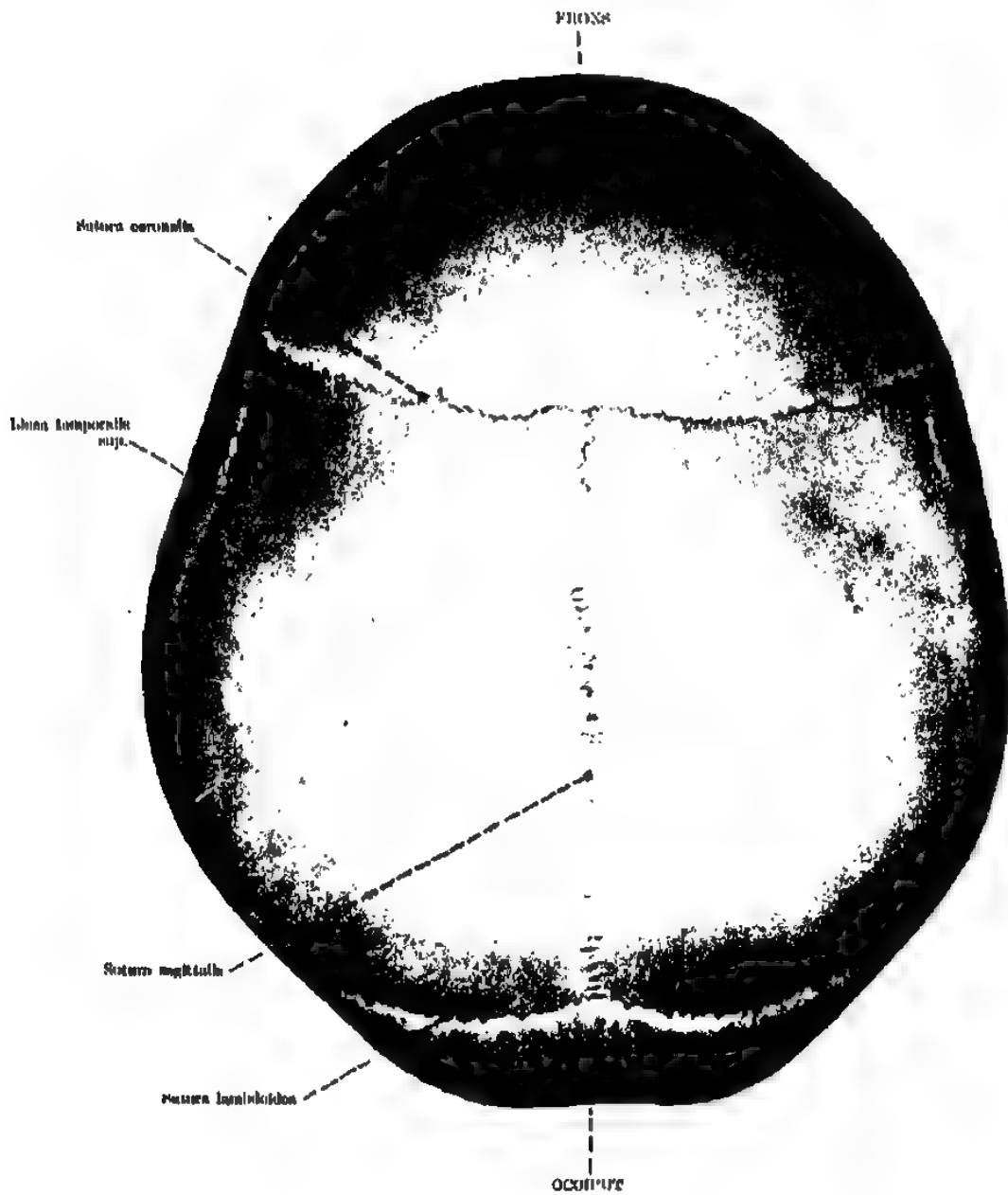
ويتصل العظم الوددى من الأمام والوسط بالعظم المصفوى ، وعلى جانبيه من الأمام بواسطة الجناحين الصغيرين مع العظم الجبهى ، ومن جانبيه بواسطة الجناحين الكبيرين مع العظمين الصدغى والصخرى ،



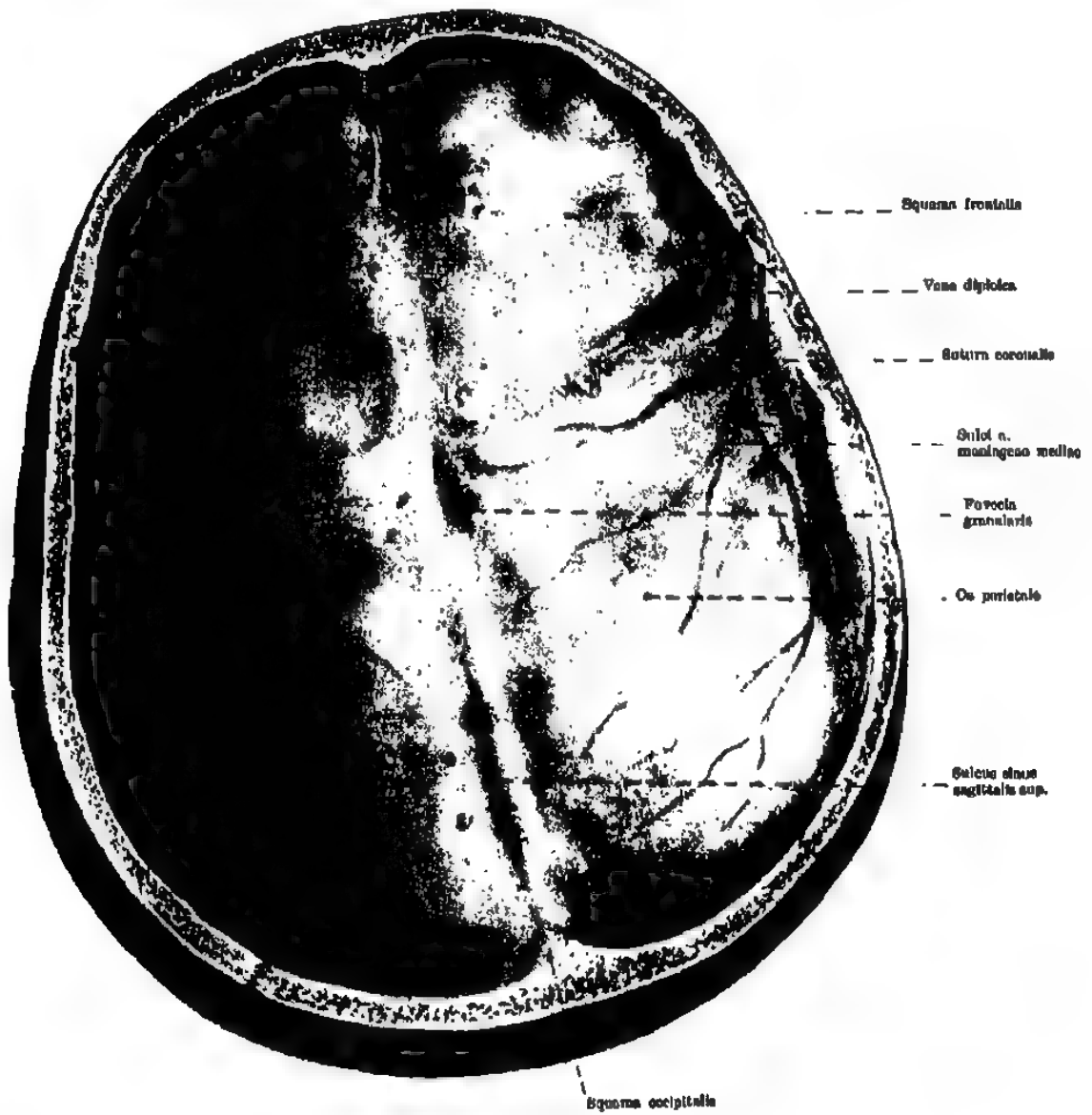
NORMA FRONTALIS CRANII



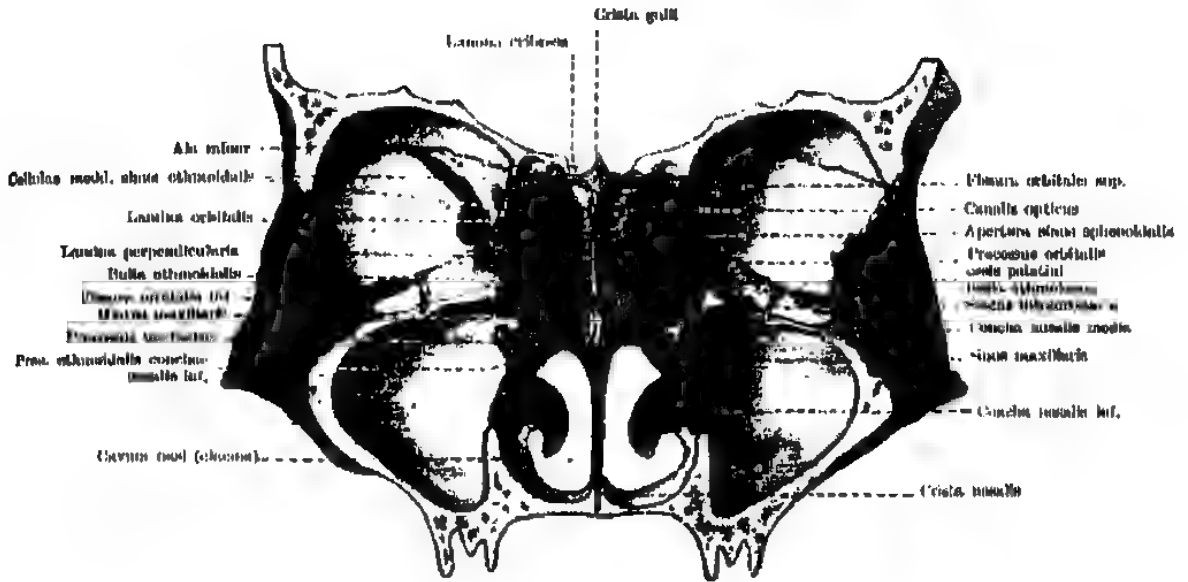
NORMA LATERALIS CRANII



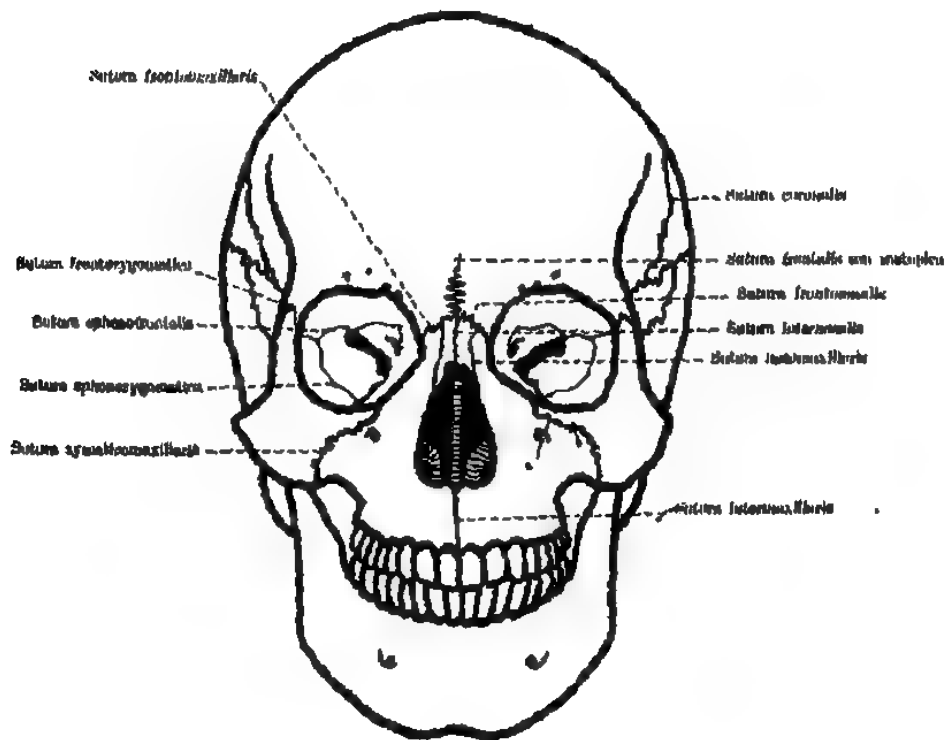
CALVARIA I.
(facies externa)



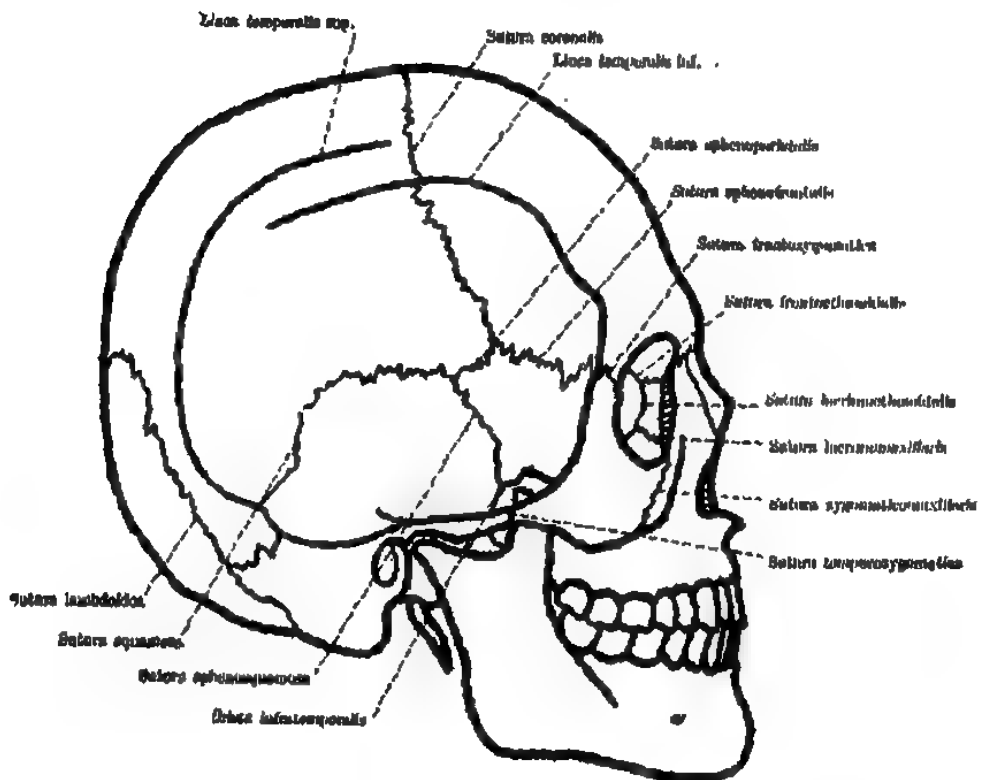
CALVARIA II.
(facies interna)



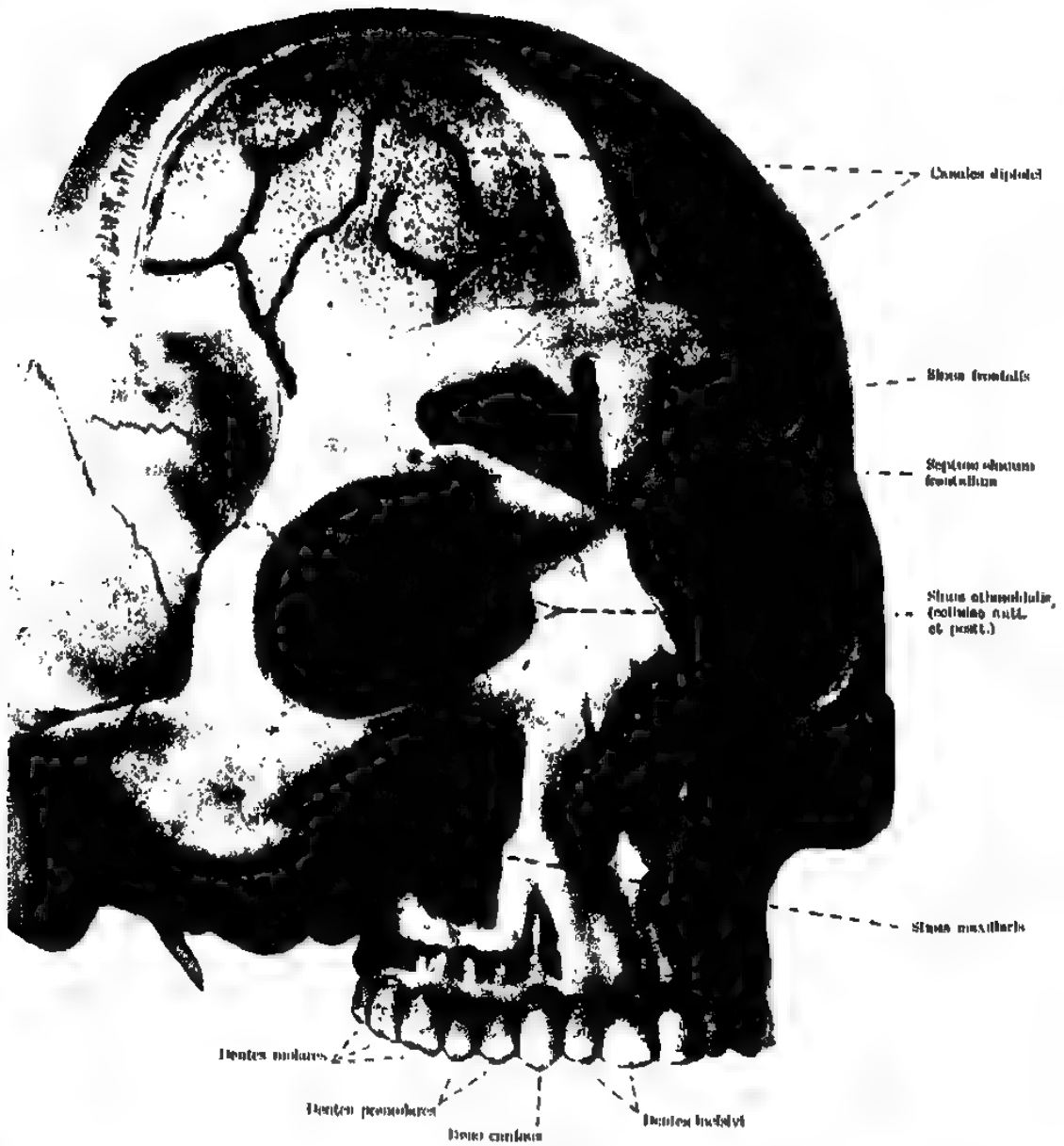
SECTIO FRONTALIS CRANII VISCERALIS
(aspectus anterior)



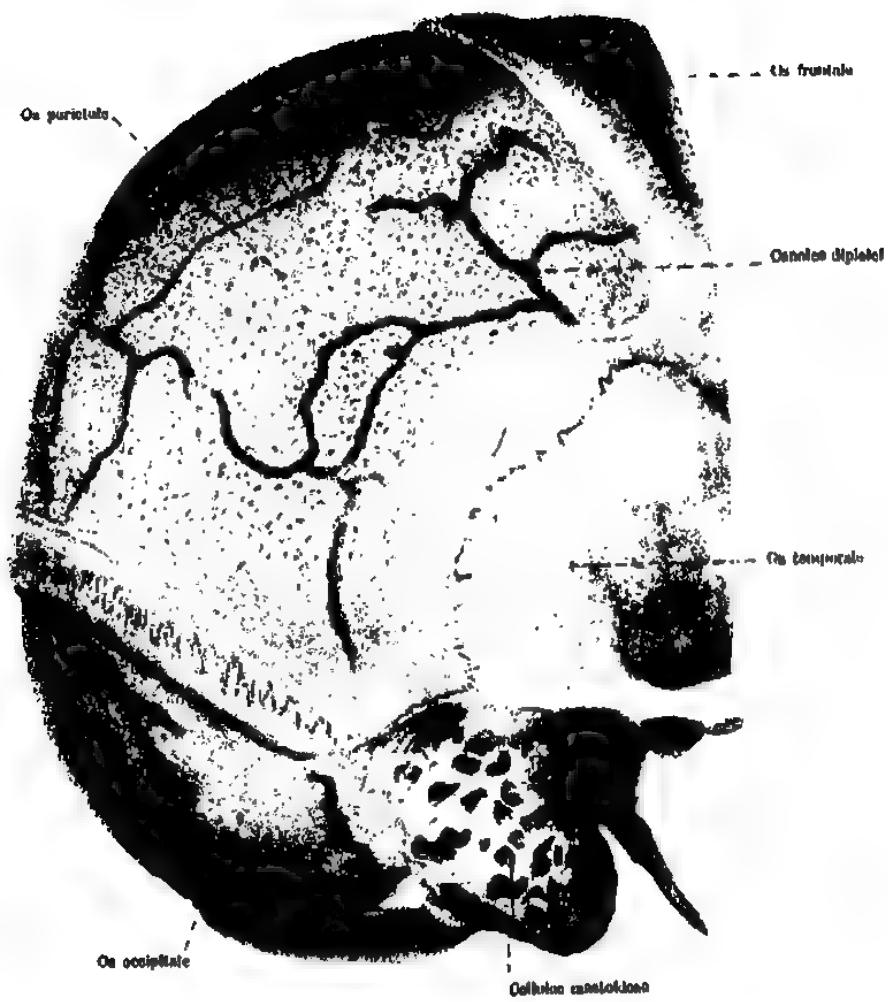
SUTURAE CRANII I.



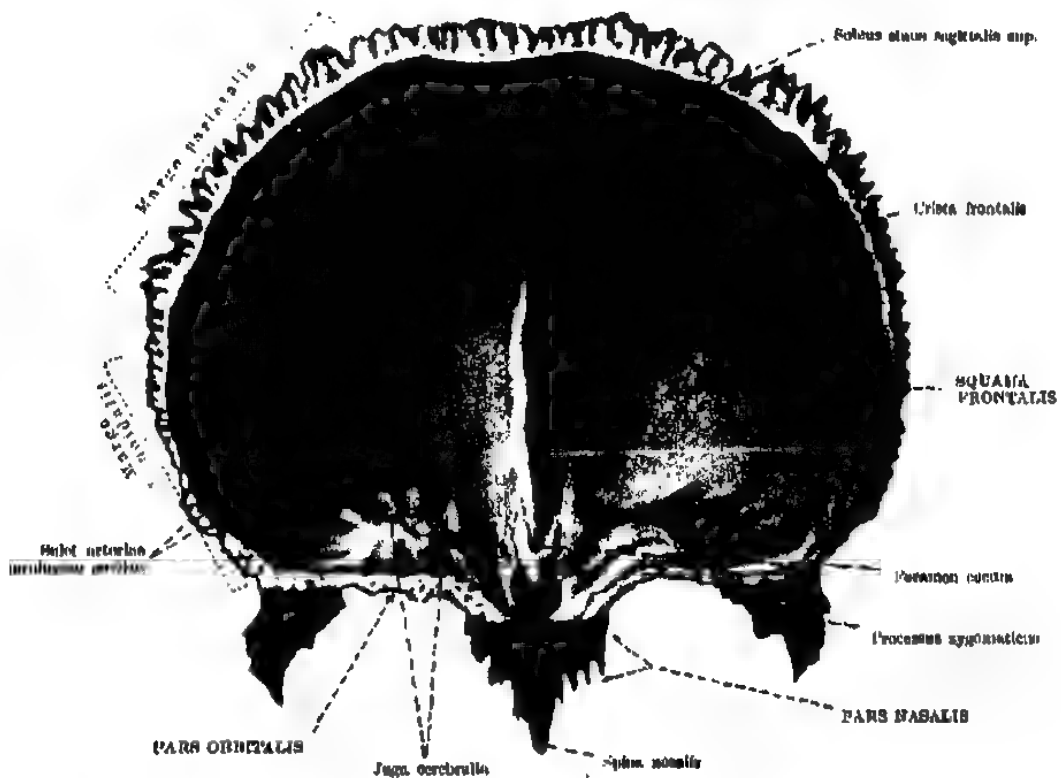
SUTURAE CRANII II.



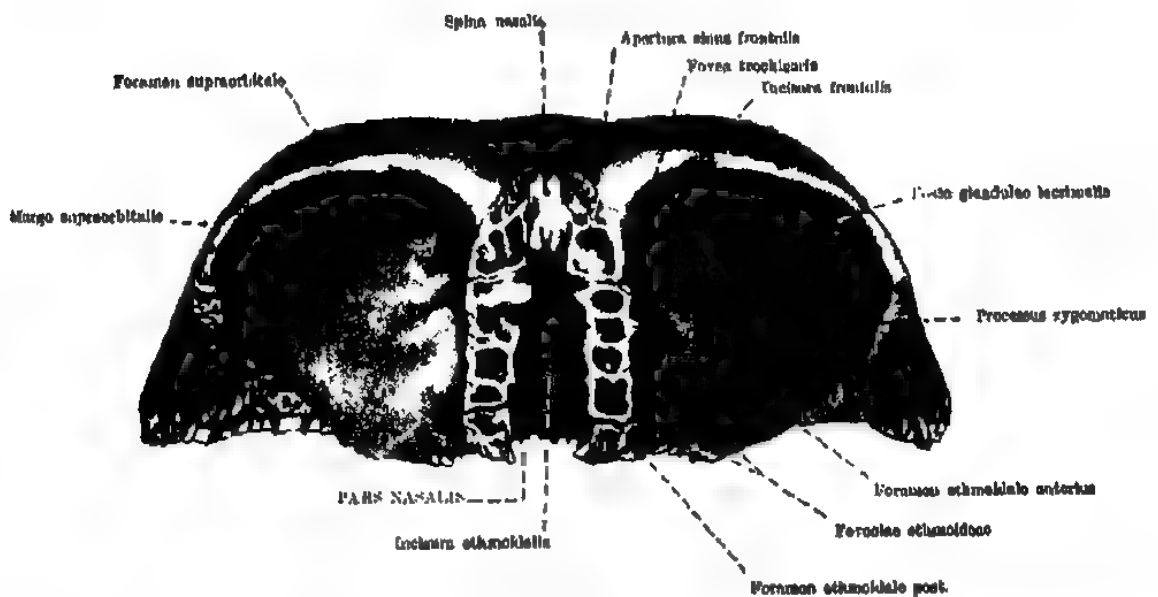
CANALES DIPLOICI ET SINUS PARANASALES



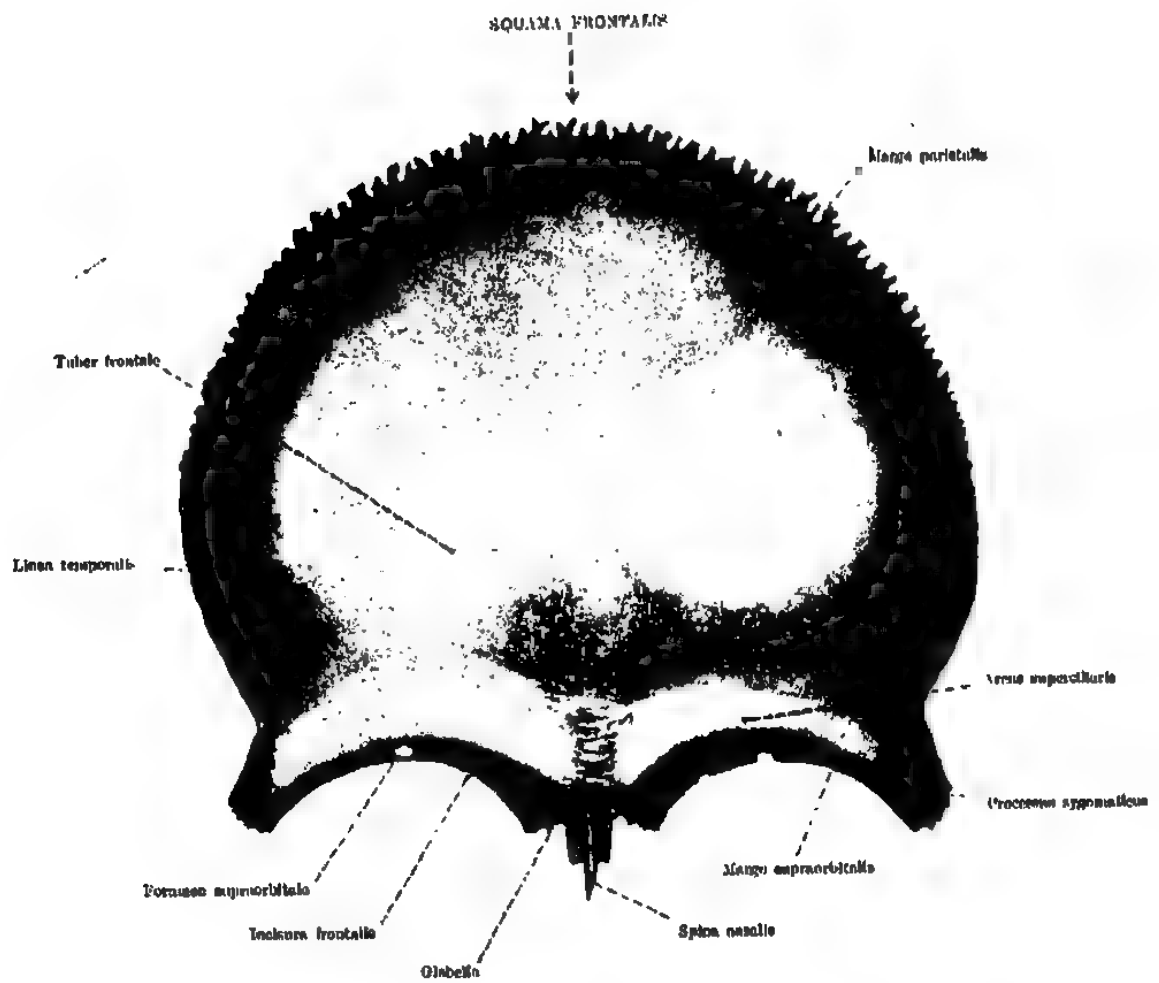
CANALES DIPLOICI ET CELLULAE MASTOIDEAE



OS FRONTALI I.
(aspectus posterior)



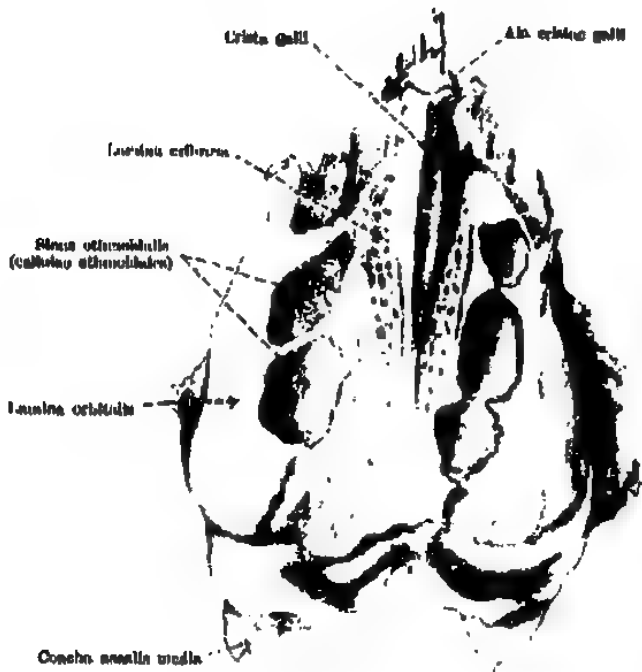
OS FRONTALI II.
(aspectus inferior)



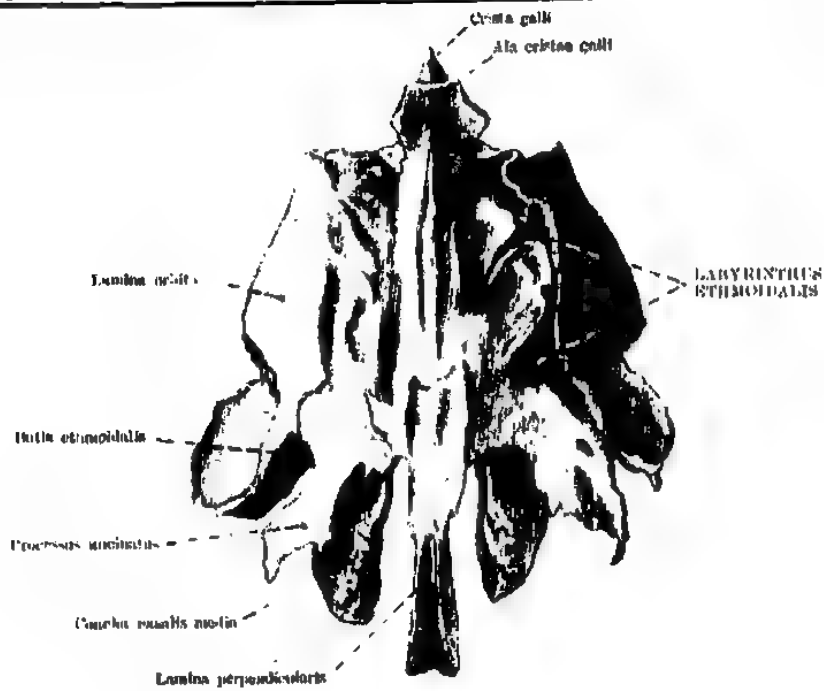
OS FRONTALE III.
(aspectus anterior)



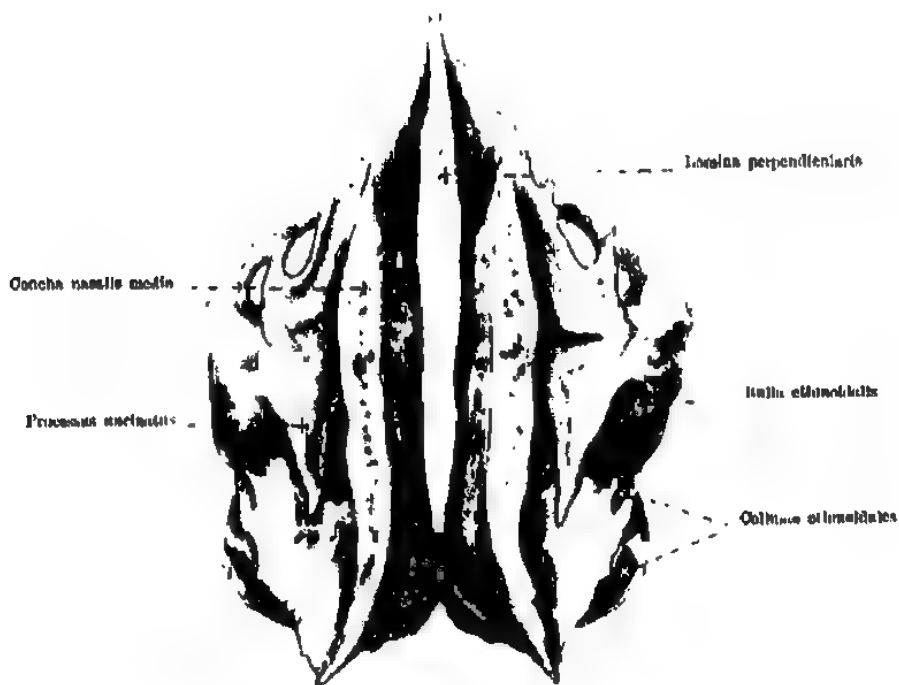
OS ETHIMOIDALE I.
(aspectus lateralis)



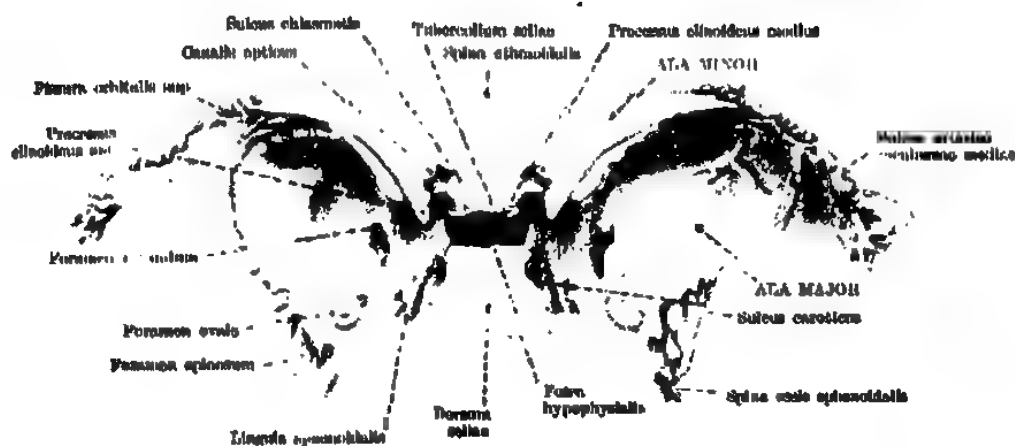
OS ETHIMOIDALE II.
(aspectus superior)



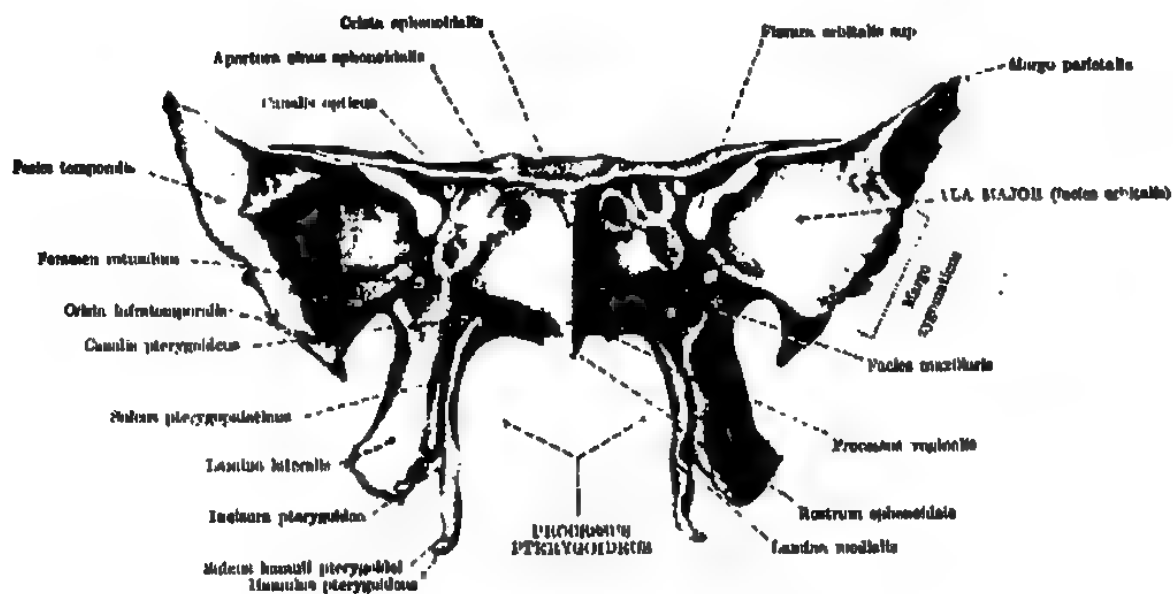
OS ETIMOIDALE III.
(aspectus antero-inferior)



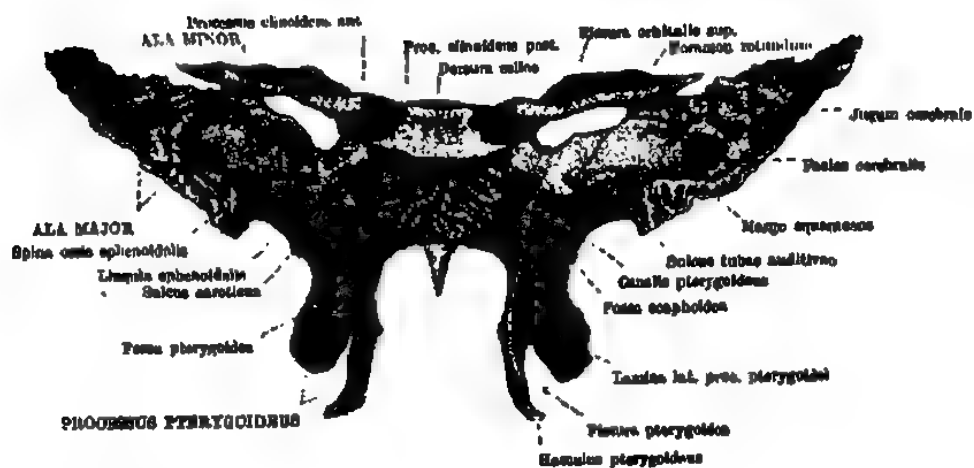
OS ETIMOIDALE IV.
(aspectus inferior)



OF SPHENOIDALIS 1.
(anterior superior)



OS SPHENOIDALE II.
(aspectus anterior)



OS SPHENOIDALE III.
(aspectus posterior)

Vertex

Temporal lines

Temporal fossa

Zygomatic arch

Post. border of ramus
of mandible

Angle of mandible

Base of mandible
(inferior border)

Mental tubercle

Mental protuberance

(Interfrontal)
Metopic suture,
remains of

Glabella

Nasion

Internasal suture

Perpendicular plate
of ethmoid

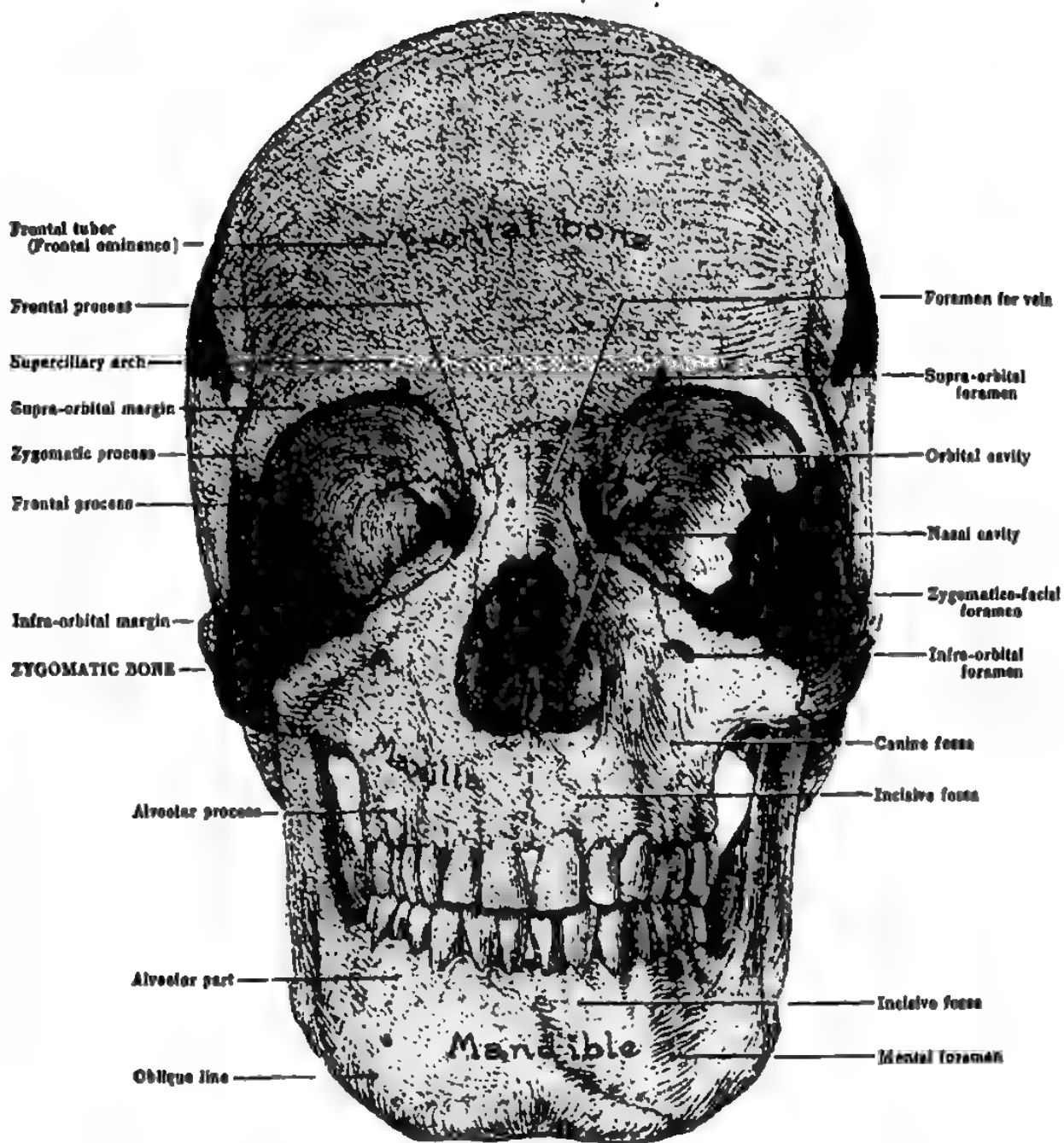
Vomer

Anterior nasal spine

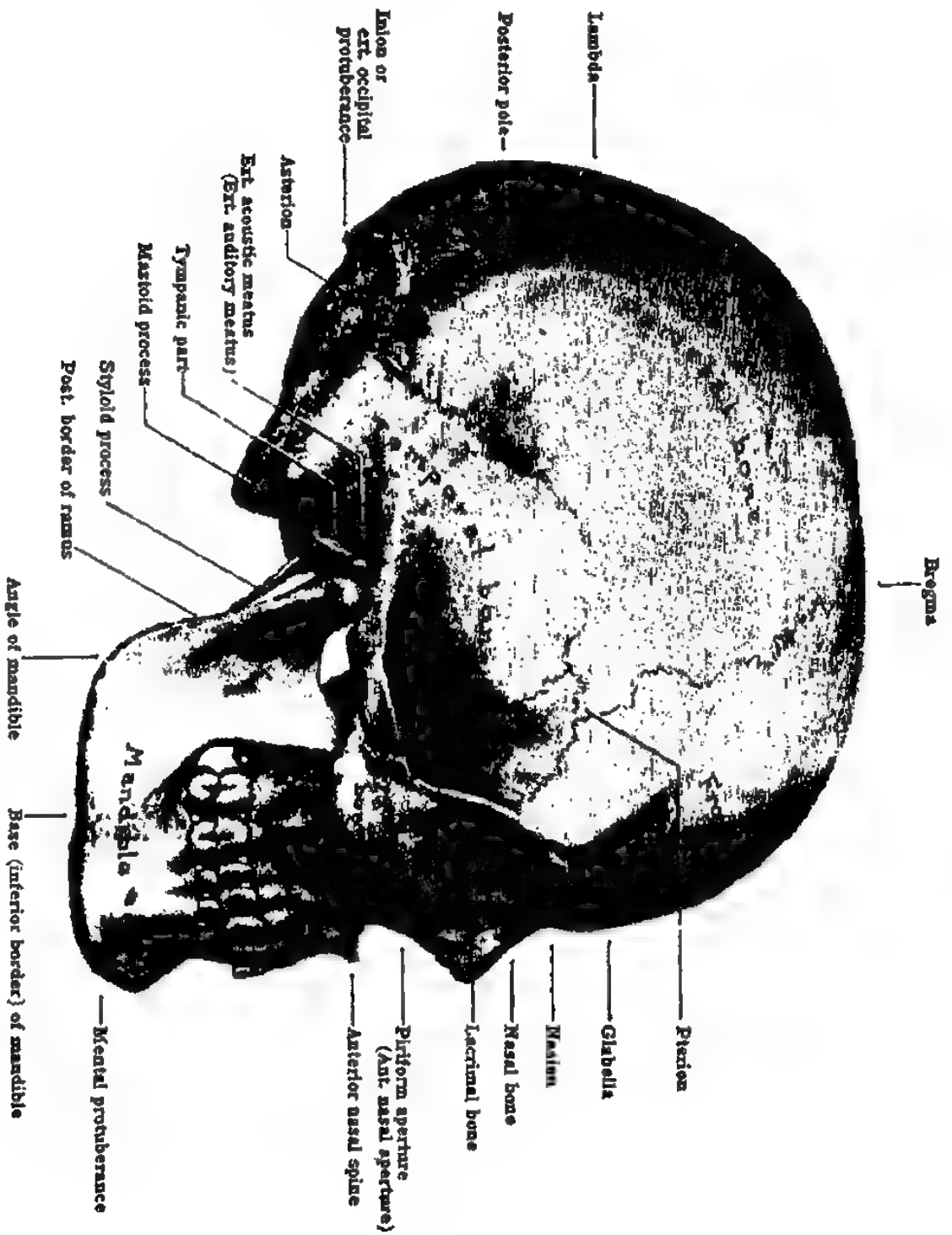
Intermaxillary suture

Symphysis menti

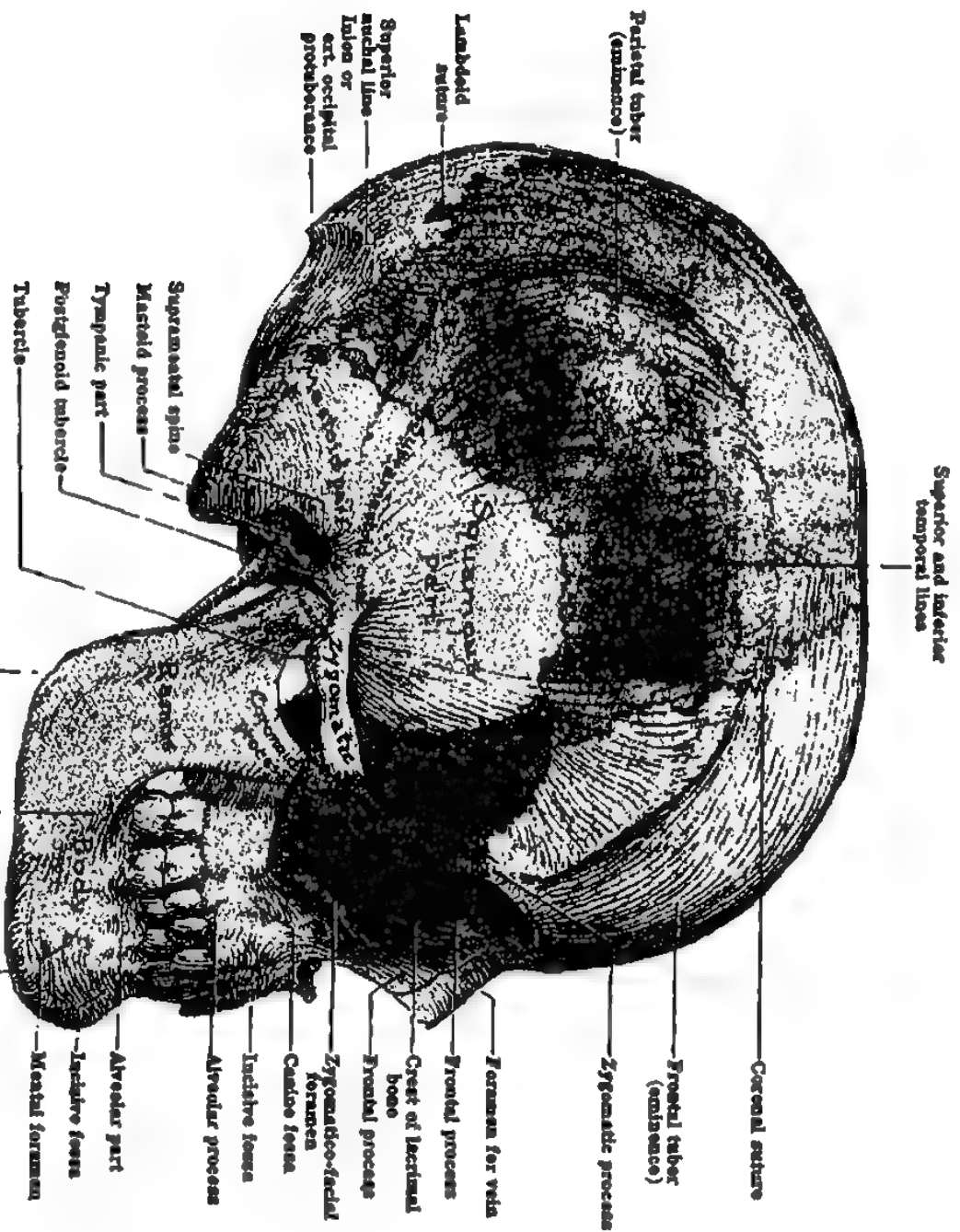
SKULL, FRONT VIEW (NORMA FRONTALIS)



SKULL, FRONT VIEW (NORMA FRONTALIS)



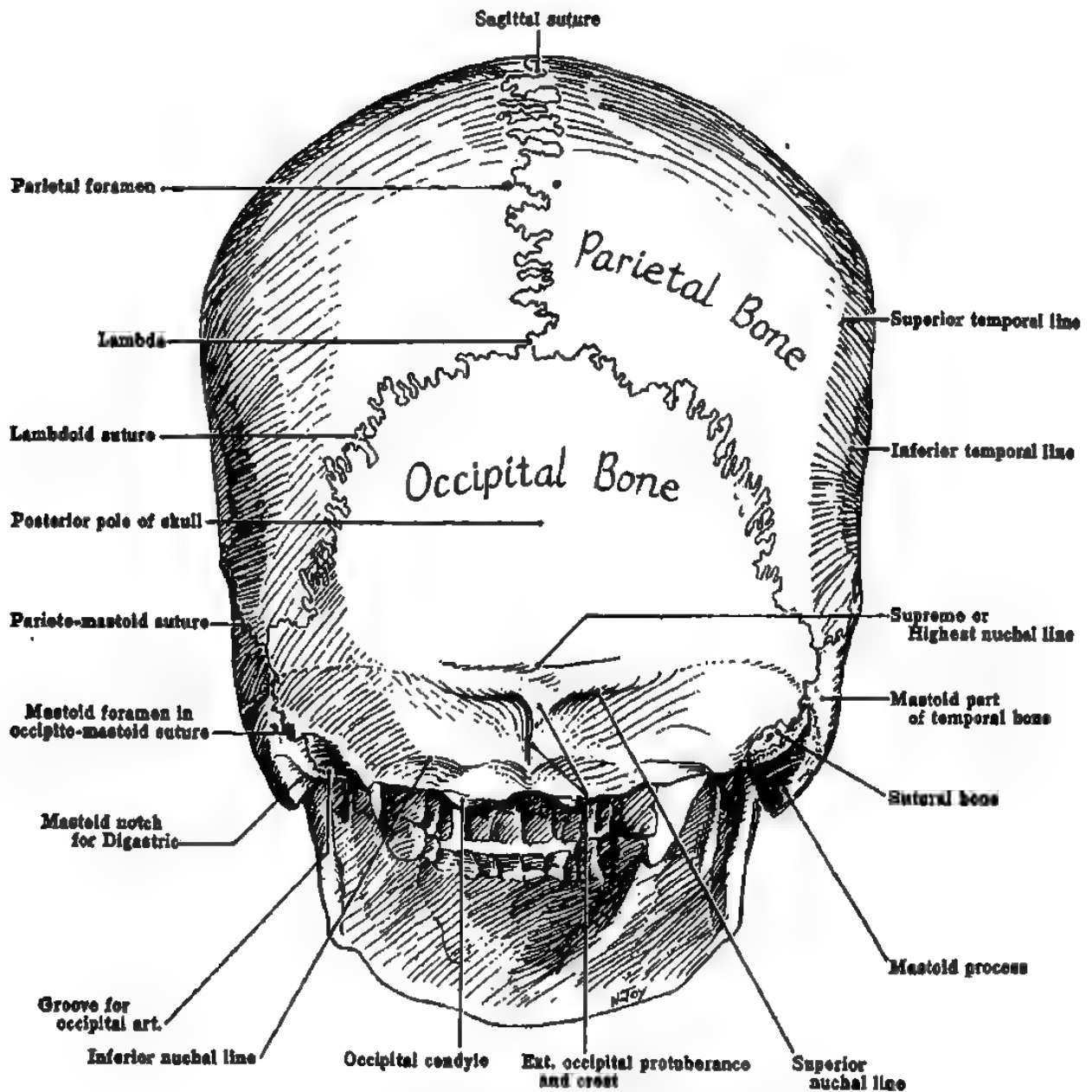
SKULL, FROM THE SIDE (NORMA LATERALIS)



SKULL, FROM THE SIDE (NORMA LATERALIS)



THE BUTTRESSES OF THE FACE

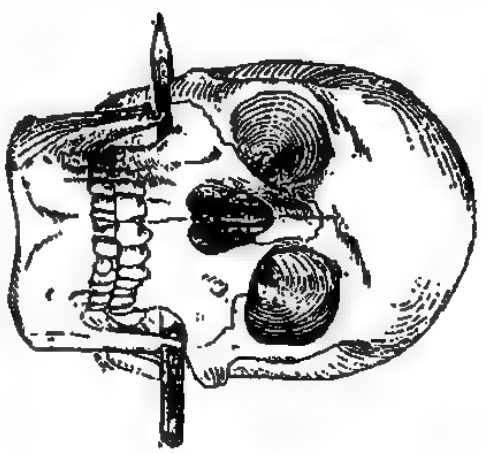


SKULL FROM BEHIND (NORMA OCCIPITALIS)

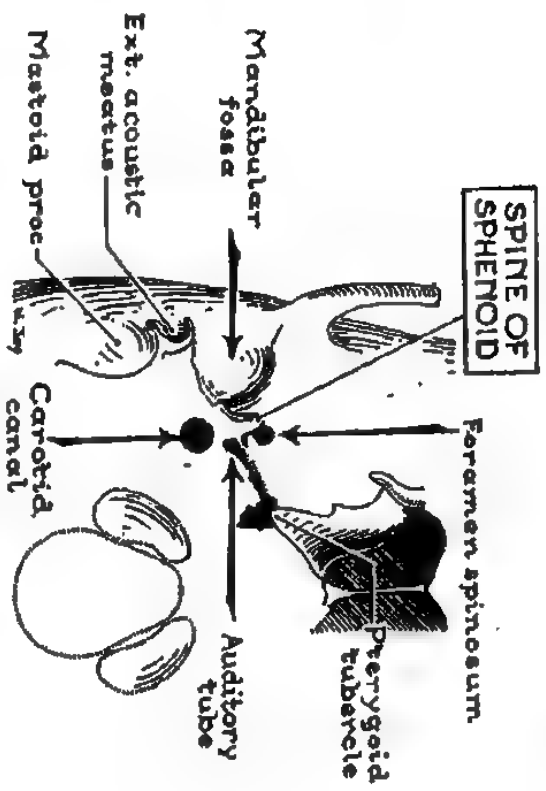




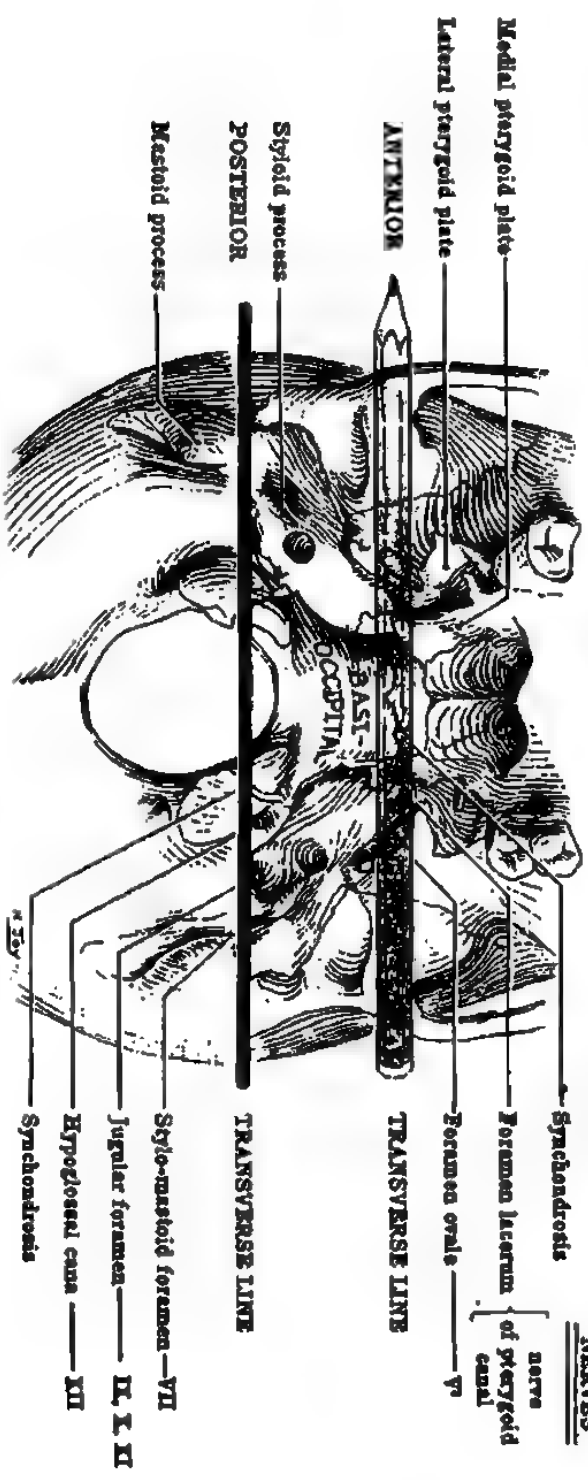
NORMA FRONTALIS CRANII



ANTERIOR TRANSVERSE LINE



SPINE OF THE SPHENOID



ANTERIOR AND POSTERIOR TRANSVERSE LINES

العظم المؤخري

الوحشية للعظم المؤخري ، والسطوح بين هذه الخطوط لاتصال عضلات العنق الخلفية .

الجزء اللقي :

يوجد به كل من نتوء لقي مفصلي واحد على كل ناحية من الثقب المؤخري ، وقريب من حرفه الأمامي ، ويسمى « النتوء المؤخري اللقي المفصلي » وهو كلوي الشكل ، يتمفصل مع السطح العلوي المفصلي للفقرة الأولى الحاملة كل من جهته . والقناة اللقمية الأمامية لمرور العصب تحت اللسان مع شريان ووريد .

الجزء القاعدي :

يوجد به كل من نتوء بلعومي متوسط ، يقع أمام الثقب المؤخري لاتصال الرقبة المتوسطة لعضلات البلعوم . وسطح غير مستوي متصل به العضلات الأمامية للصد الفقرى وبعض عضلات البلعوم .

السطح الإنسي :

هو بوجه عام مقعر من جهتيه ، ويوجد « بهجزته القشرى » كل من الحدة المؤخرية الباطنة ، وبرى حولها بجهاتها « الأربع » أربعة ميازيب ، يحد كل منها حرفان واضحان ، وهى الميازيب العلوى للجيب الوريدي السهمي ، والميازيب السفلى للجيب الوريدي المؤخري ، وللجيب الوريدي المستعرض « واحد » على كل جانب . وفى بعض الأحيان تجتمع هذه الجيوب الأربعة فى موضع واحد مقابل الحدة المؤخرية الباطنية وتسمى « الجيب الوريدي المجمع المشترك » . وميازيب وحشى بالزاوية الوحشية للعظم المؤخري يسكن فيه الجزء السبى للجيب المستعرض . ويتصل بحرقى ميزاب الجيب السهمى طبقى الأم الجافية للرباط المنجلي للمخ . ويتصل بحرقى الميازيب السفلى المؤخري طبقى الرباط المنجلي للمخيخ .

هو أحد العظام المنفردة المفرطحة ، يقع فى مؤخرة الجمجمة ، ويتميز بوجود « الثقب المؤخري » فى جزئه السفلى . يتصل بالعظم الجدارى من أعلى ، وبجبرى العظم الصدغى العلوى والصخرى من أسفل ، وكذلك بالفقرة الحاملة . ويتصل بالعظم الوندى من الأمام .

يتركب من جزء علوى يكاد يكون مثلث الشكل ، وموضوع وضعاً رأسياً تقريباً ، ومن جزء آخر تحته موضوع وضعاً أفقياً ، ويتكون من خمسة أجزاء حول الثقب المؤخري ، وهى جزء خلف الثقب المؤخري يعرف بالجزء القشرى وينشأ من جزئين سرعان ما يصبحان جزءاً واحداً . وجزء لقي على كل جانب من الثقب المؤخري . وجزء قاعدى أمام الثقب المؤخري .

وللعظم المؤخري سطحان ، وحشى وإنسى . وله حرفان ، علوى وسفلى . كما أن له خمسة زوايا ، واحدة عليا ، وإثنتان وحشيتان ، وأخريتان سفليتان .

السطح الوحشى أو الخارجى :

يغطى جزء منه فروة الرأس ، والباقى للعضلات والأربطة التى تتصل به مع جزء من البلعوم . والسطح الوحشى هذا ، سطح محدب من كلتا جهتيه فى جزئه القشرى ، ومستوى يتخلله نتوءات فى جزئه القاعدى .

الجزء القشرى :

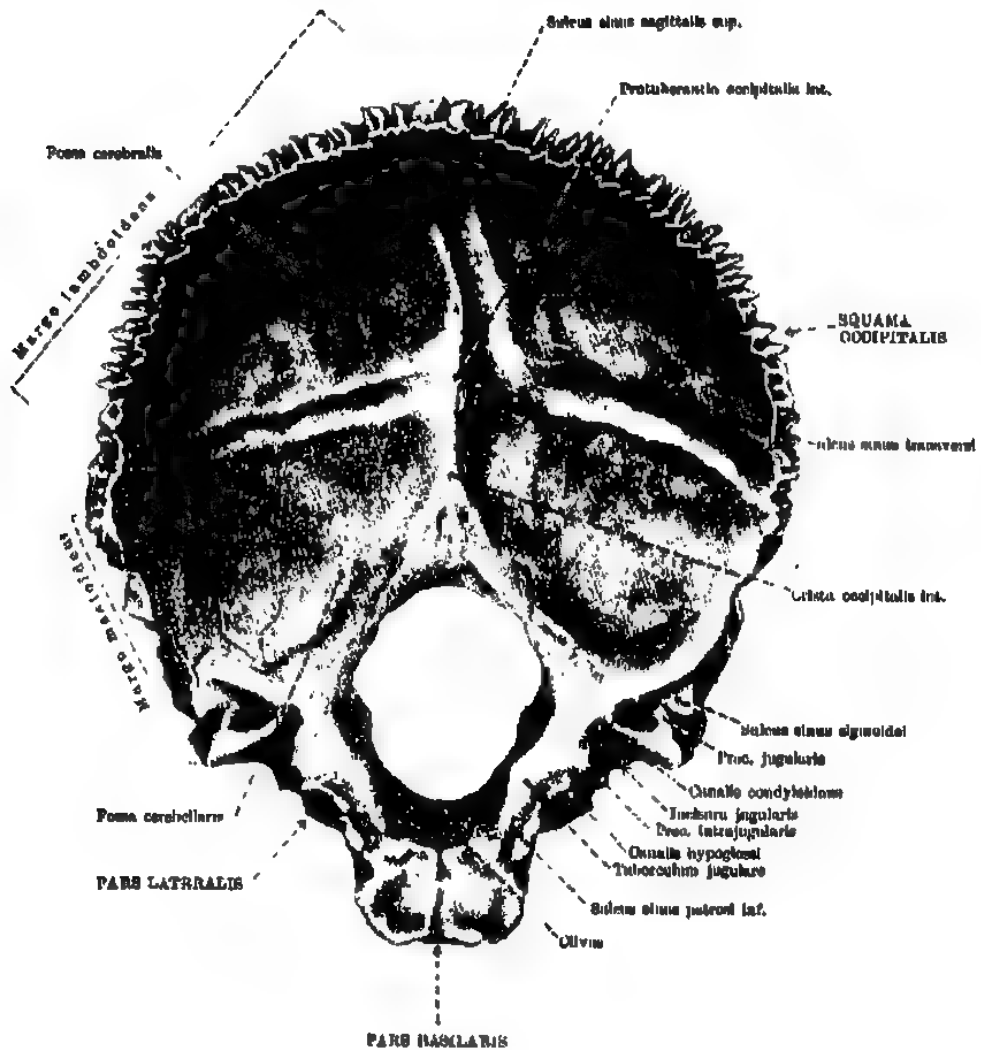
يوجد به كل من الحدة المؤخرة الظاهرة وهى موجودة فى منتصفه ، والعرف المؤخري الظاهر ويمتد فى الوسط من الحدة المذكورة إلى الثقب المؤخري ويتصل به الرباط القفوى ، والخط القفوى الأعلى والخط القفوى العلوى وهما حرفان يمتدان من الحدة المذكورة إلى الوحشية لاتصال عضلة فروة الرأس فى الأول وعضلات العنق الخلفية فى الثانى ، والخط القفوى السفلى ويمتد من منتصف العرف المؤخري إلى الزاوية

ويتصل بكل منهم حافى الجيب المستعرض جانب من
طبقى خيمة المخيخ .

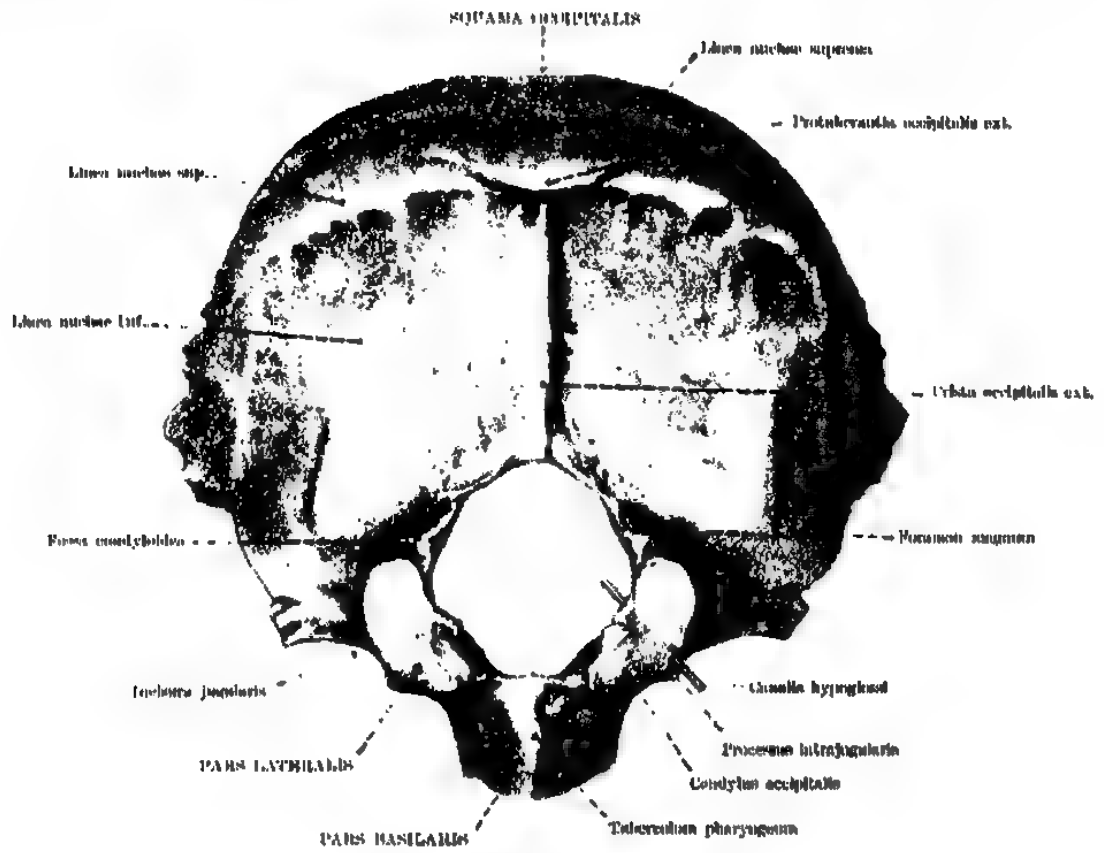
وبوجود هذه الميازيب الأربعة وحروفها ، يقسم
السطح الإنسى للجزء القشرى إلى أربع حفر ،
الحفرتان « العلويتان » لفصى المخ المؤخرين ،
والحفرتان « السفليتان » لفصى المخيخ
الوحشيتين . والسطح الإنسى للجزء القاعدى للعظم
المؤخرى أملس ، ومنحدر ، ومقعر ويسكن فيه النخاع
المستطيل .

حرفا العظم المؤخرى :

هما حرفان علوى وسفلى . وزواياه خمس ، واحدة
عليا ، واثنان وحشيتان ، وأخرتان سفليتان .



OS OCCIPITALE I.
(facies interna)



OS OCCIPITALE II.
(Intus ext.)

ب - العظام المزدوجة

العظم الجدارى

أجزاء المخ ، وبعض الميازيب للشرابين والأوردة . وأظهر هذه الشرايين ، الشريان السحائى المتوسط بفرعية الأمامى والخلفى ، ويرى بوضوح رسم فرعه الأمامى مع وريده فى الزاوية الأمامية السفلى ، متجهاً إلى أعلى والخلف ، وفى بعض الأحيان يبدأ سيره فى قناة عظمية ، ومسافة لا تزيد على الستيمترين .

كما يوجد ميزاب بمحاذاة الحرف العلوى للعظم الجدارى ، الذى يمثل مع نظيره فى العظم المقابل له ، ميزاب يسكن فيه الجيب الوريدى السهمى العلوى . ويقربه على كل جانب حفر صغيرة للأجسام تحت المنكبوتية . ويوجد أيضاً ميزاب بالزاوية السفلى الخلفية للجزء السمنى للجيب الوريدى المستعرض . ويتصل العظم الجدارى بحرفه « الأمامى » بالعظم الجبهى فى التدرج الإكللى ، وبالحرف « العلوى » وهو أطول الحروف بالحرف المائل له بالعظم الجدارى مقابله فى التدرج السهمى ، والحرف « الخلفى » يتصل بالعظم المؤخرى ، والحرف « السفلى » يتصل مع الجناح الكبير للعظم الوتدى ، والجزء القشرى والحلمى للعظم الصدغى .

العظم الصدغى

« علوى » مفرطح ، يعرف بالجزء القشرى . وثانياً جزء « خلفى » ، يعرف بالجزء الحلمى لوجود النتوء الحلمى به . وثالثاً الجزء الصخرى ، وهو الجزء الإنسى من العظم . ورابعاً الجزء الطبلى ، ويقع بين الأجزاء الثلاثة . ويتصل العظم الصدغى من أعلى مع العظم الجدارى ، ومن الأمام والوحشية مع العظم الوتدى ،

هو أحد العظام المفرطة المزدوجة . يكون « الجزء الأكبر » من السطح العلوى والجانبى للجمجمة . يتم فصل من الأمام مع العظم الجبهى ومن الخلف بالعظم المؤخرى ، ومن أعلى مع العظم الجدارى المقابل له .

وله سطحان ، وحشى وإنسى . وأربعة أحرف ، أمامى ، وخلفى ، وعلوى ، وسفلى . وأربع زوايا ، أمامية وخلفية ، إثنان علويتان ، وإثنان سفليتان .

السطح الوحشى :

هو سطح محدب ومستطيل ، يوجد قرب وسطه بروز واضح يدل على مكان « مركز التمعظم الابتدائى » للعظم الجدارى فى الحياة الجنينية ، وتحت هذا البروز بقليل يوجد خطان مقوسان إلى أعلى من الزاوية الأمامية السفلى إلى الزاوية الخلفية ، ويسميان الخط « الجدارى العلوى » و « الجدارى السفلى » . وتتصل بالخط العلوى اللفافة الجدارية ، كما تتصل بالخط السفلى العضلة الجدارية .

السطح الإنسى :

ولو أنه سطح مقعر وأملس ، إلا أن به جملة أهداب وأبطاح أى مرتفعات ومنخفضات « تقابل » تلافيف

هو واحد على كل جهة ، ويكون جزءاً من جدار الجمجمة وجزءاً من قاعدتها ، من الوحشية والخلف ، ولكن من الإنسية يكون الجزء الوحشى للحفرة المتوسطة والجزء الوحشى والأمامى للحفرة الخلفية من قاعدة الجمجمة .

ويتكون من أربعة أجزاء ، وهى أولاً جزء

ومن الخلف والإنسية مع العظم المؤخرى .

الجزء القشرى :

يكون السطح الوحشى للجزء القشرى جزءاً من « الحفرة الصدغية » التى تغطيها العضلة الصدغية ، وبها « النتوء الوجى » الذى باتحاده مع النتوء الصدغى لعظم الوجنة يكون القوس الوجى ، الذى يقع تحت الجلد مباشرة . ولذلك يسهل خسه بسهولة ، وهو الذى يتصل بحرقه « العلوى » بالصفاق اللبى الصدغى ، ومن حرقه « السفلى » بالعضلة المضغية .

والنتوء الوجى هذا ، يتصل بطرفه « الأمامى » بالنتوء الصدغى لعظم الوجه ، ولكن من « الخلف » له ثلاثة أقسام ، علوى ومتوسط وسفلى . فالجزء العلوى ينساب إلى الخط الصدغى ، والجزء المتوسط ينتهى فى العرف فوق الصماخ الأذنى . أما الجزء السفلى فيتصل بالحدب المفصل الذى يحده الحفرة المفصليّة للفك السفلى .

والحفرة المفصليّة جزءان ، جزء « أمامى » مفصلى ، والآخر « خلفى » ولكنه غير مفصلى . والسطح الإنسى للجزء القشرى الذى يواجه المخ ، به جملة رسوم لتلافيف المخ ، وميازيب للفرع الخلفى للشريان السحائى المتوسط وفروعه وأوردته .

الجزء الحلمى :

يكون الجزء الخلفى للعظم الصدغى ، وهو جزء قوى ومتين . وسمى كذلك لأن به « نتوء » مخروطى الشكل قمته إلى أسفل ويشبه « حلمة الثدي » ، ويحده من الأمام وأعلى الصماخ السمنى الظاهر ، وبسطحه الوحشى من الأمام وأعلى ، بجوار الجزء العلوى الخلفى من الصماخ السمنى « المثلث فوق الصماخ السمنى » الذى يعين على السطح موضع « الجيب الطبلى » . وجزئه السفلى ميزاب واضح لاتصال الجزء الخلفى من العضلة ذات البطنين ، وبالجهة « الإنسية » منه ميزاب للشريان المؤخرى ، الذى ينتهى من الأمام بالثقب الإبرى الحلمى الذى يمر فيه « العصب

الوجهى » أى العصب المخى السابع . أما سطحه الإنسى فيساهم فى تكوين « الحفرة الخلفية » من قاعدة الجمجمة ، وبه ميزاب واضح « للجيب الوريدى السنى » وبه فتحة « الوريد الحلمى » .

الجزء الصخرى :

هو الجزء الإنسى الأوسط من العظم الصدغى . وسمى كذلك لصلابة مكسره ونسيجه الرصين ، وذلك لأن « بداخله » جهاز حاسة السمع ، وجهاز توازن الجسم ، ويكون جزءاً من « قاعدة الجمجمة » بين العظمين الوتدى والمؤخرى . والجزء الصخرى هذا يشبه الهرم ثلاثى النواحي ، قاعدته للوحشية والخلف ، وقمته للإنسية والأمام . وله « ثلاثة » سطوح ، و « ثلاثة » أحرف .

سطحه « الأمامى » يتجه للأمام والوحشية ، ويحد الحفرة الوسطى من قاعدة الجمجمة من الخلف . وبه حفرة عند القمة تسكن فيه العقدة العصبية الحلاقية ، وحدب مقوس يعين مكان القناة نصف الحلاقية العليا ، والغطاء السمنى الذى يعلو تجويف الأذن المتوسطة .

والسطح « الخلفى » يتجه إلى الخلف والإنسية ، ويكون الجدار الأمامى للحفرة الخلفية لقاعدة الجمجمة . وأهم ما به كل من فتحة الصماخ السمنى الباطنة ، حيث يوجد جزئى العصب الوجهى ، والعصب السمنى بقسميه ، مع الشريان السمنى الباطن . وحدب القناة نصف الحلاقية الخلفية . والقناة المائية الدهليزية مع جريب اللف الداخلى .

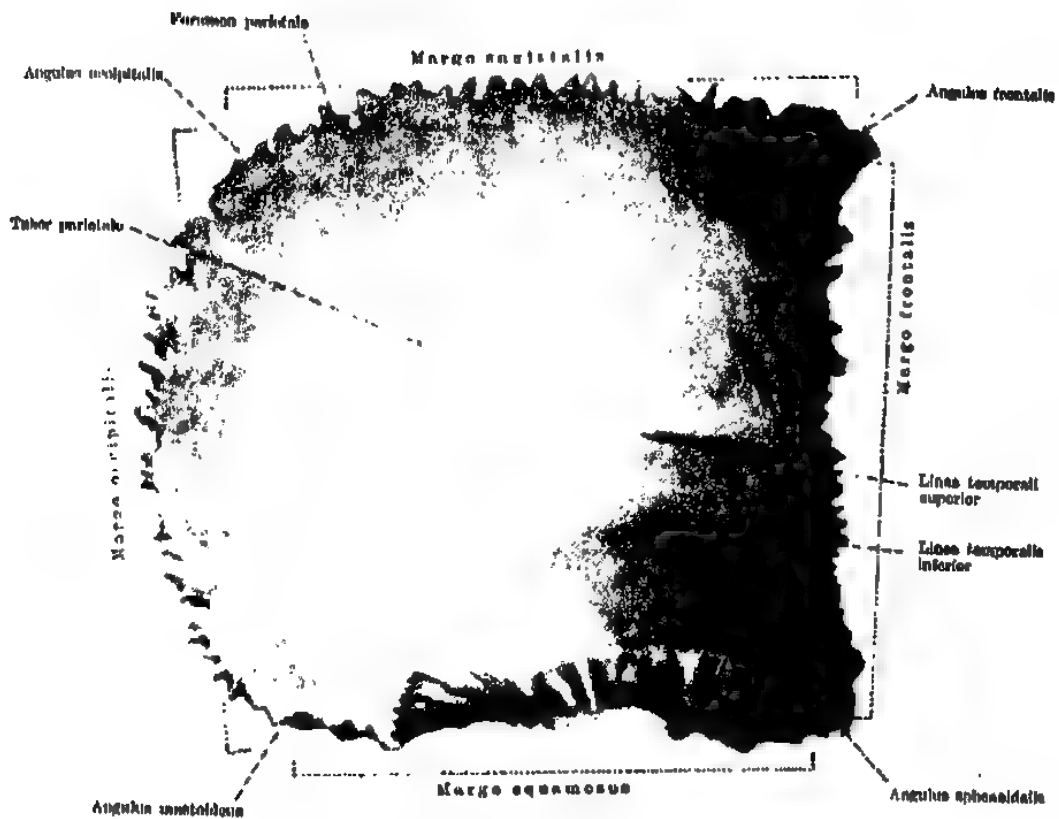
أما السطح « السفلى » فيكون جزءاً من قاعدة الجمجمة ولكن من سطحها الأسفل وبين العظمين الوتدى والمؤخرى من أسفل . وبه كل من النتوء الإبرى ، والثقب الحلمى لمرور العصب الوجهى والشريان الإبرى الحلمى ، والحفرة الودجية والناحية الوحشية للثقب الودجى . وفتحة القناة السباتية ، والقناة القوقعية ، ومكان اتصال القناة البلعومية السمعية عند القمة .

الجزء الطبلي :

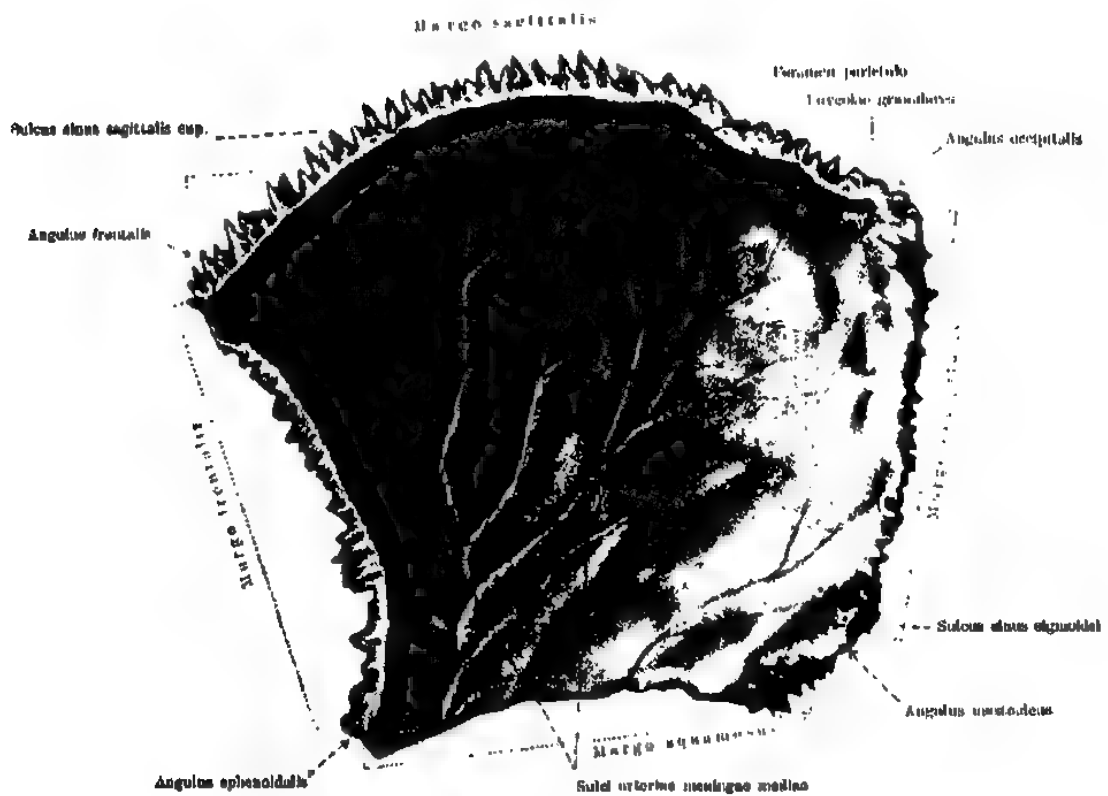
هو الأذن المتوسطة ، وهو تجويف داخل العظم الصدغي ، به العظام السمعية الثلاثة . ويكل من جانبيها الوحش والإنسي غشاء طبلي . ولهذا التجويف أربعة جوانب ، سطح علوي ، و سطح سفلي . ويتصل هذا التجويف بالقناة البلعومية

السمعية من الأمام ، ومن الخلف بالتجويف الطبلي والجيب الهوائي الخلمي . ومن الوحشية بالأذن الخارجية .

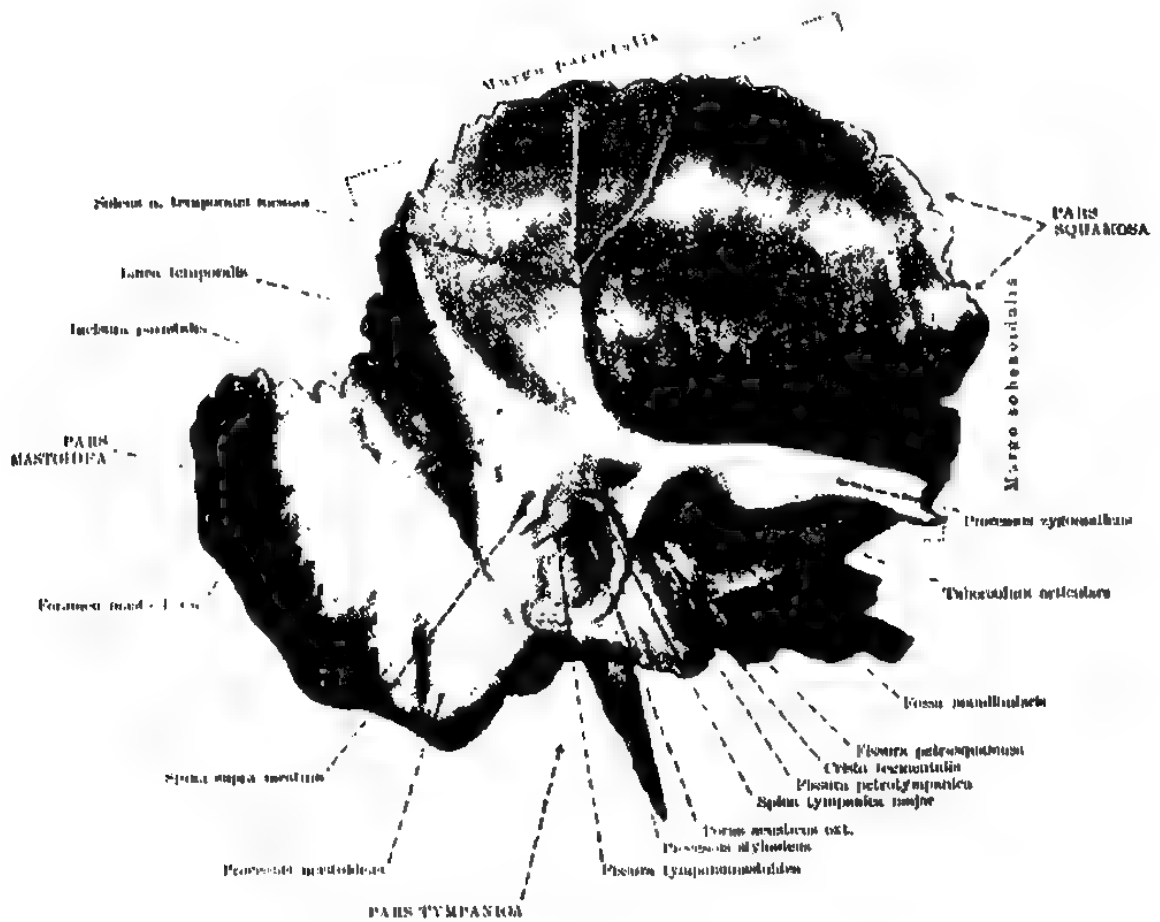
وتتكون الأذن الداخلية من تيه عظمي ، ويطنه تيه غشائي . وتشمل القوقعة ، والدهليز ، والقنوات نصف الهلالية الثلاث .



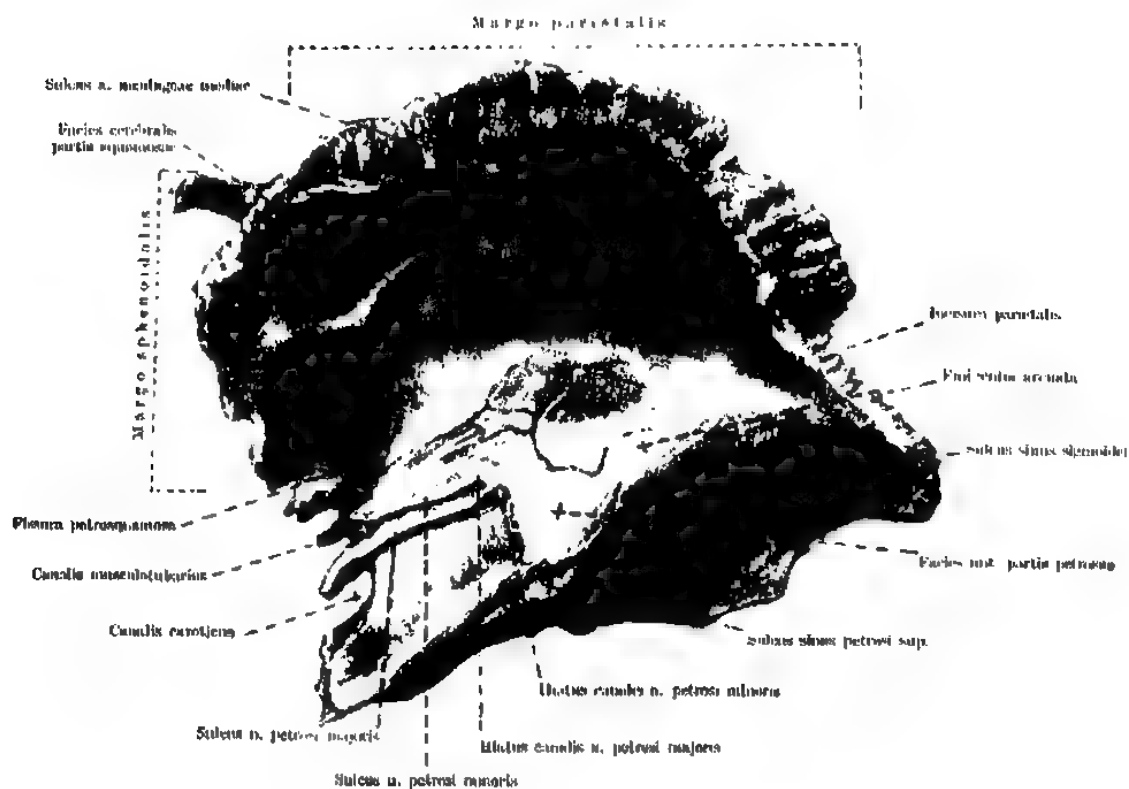
OS PARIETALE I.
(facies externa)



OS PARIETALE II.
(facies interna)



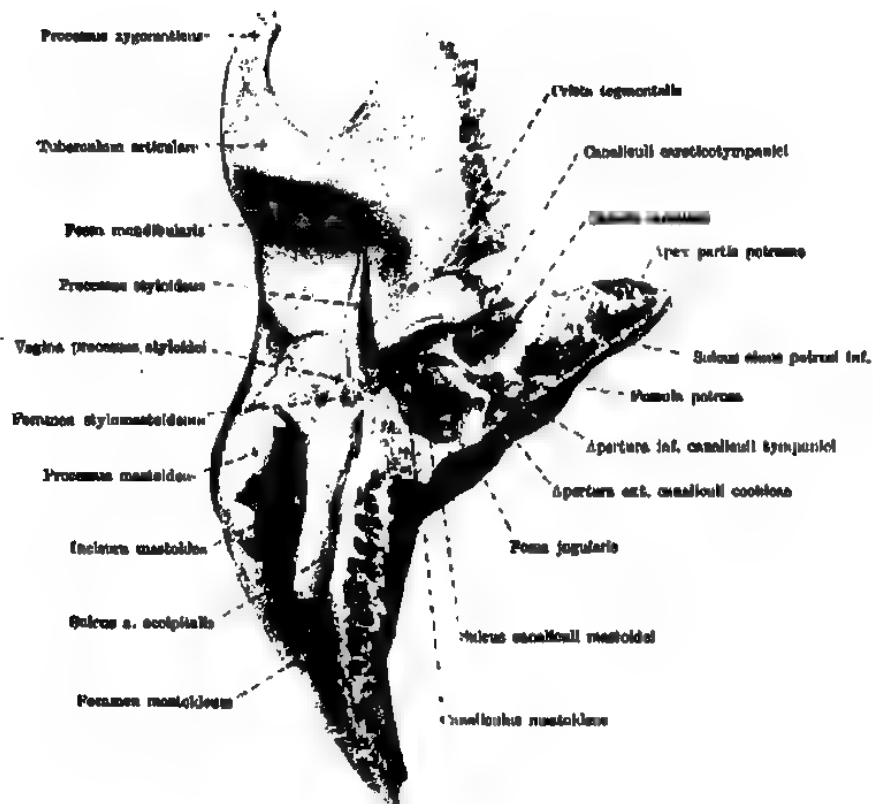
OS TEMPORALE I
(aspectus internus)

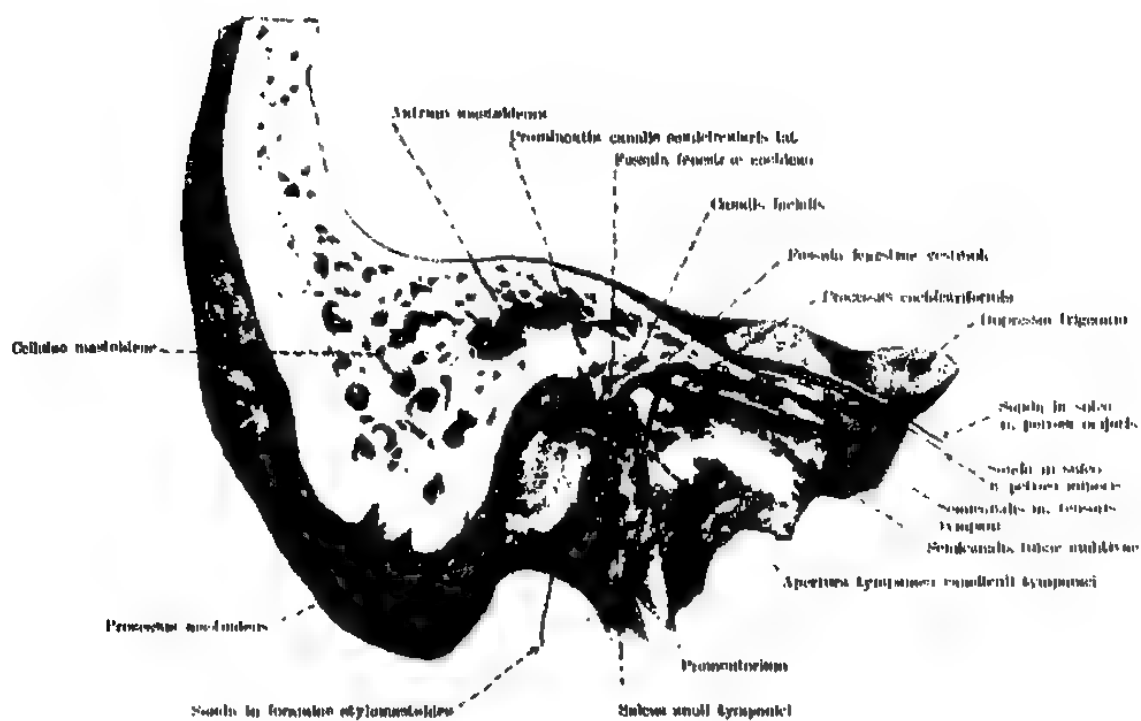


OS TEMPORALE II.
(aspectus superior)

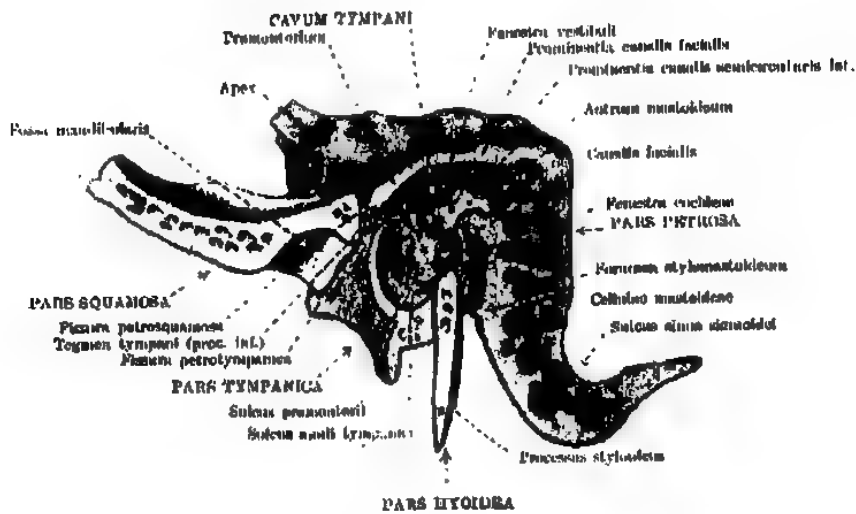


OS TEMPORALE III.
(aspectus postero-mesialis)



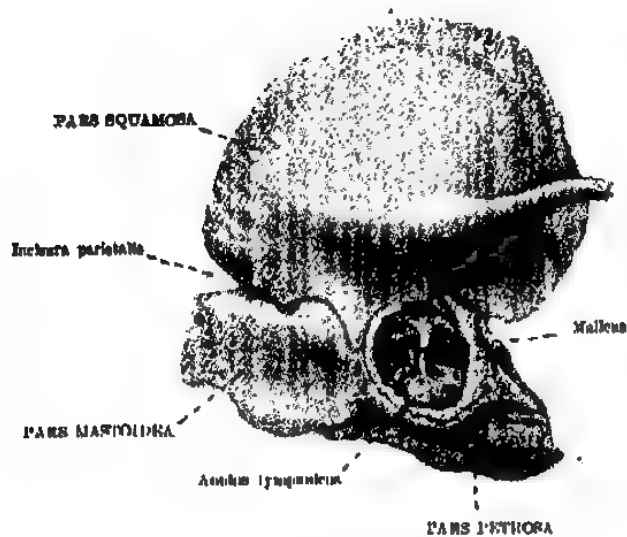


CONTEMPORALE V.
(cavum tympani, scutio obliquum)

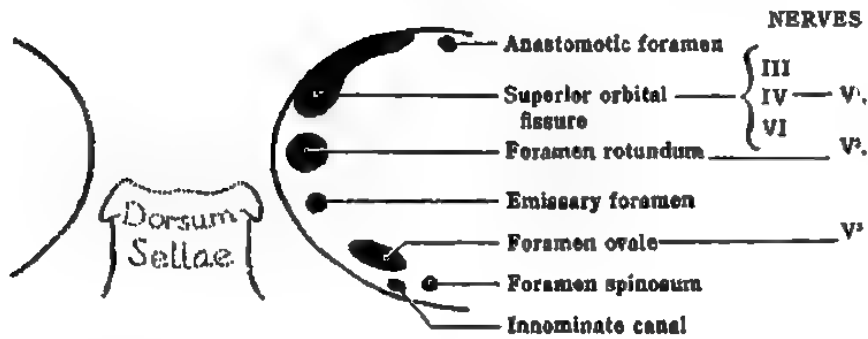


OS TEMPORALE VI.

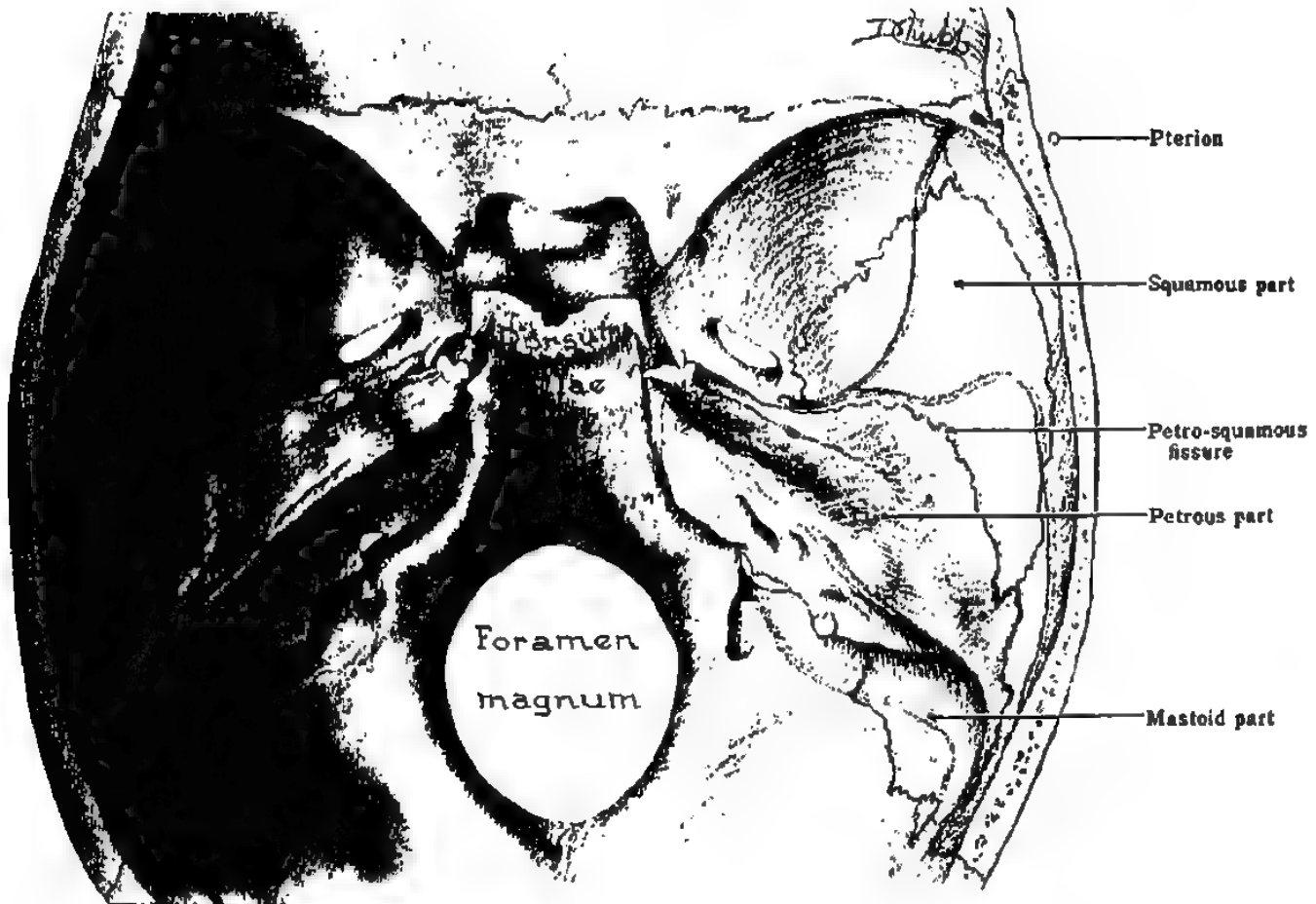
(partes, cavum tympani, scotio sagittalis, l. sin.)



IL TEMPOREALE NEONATI

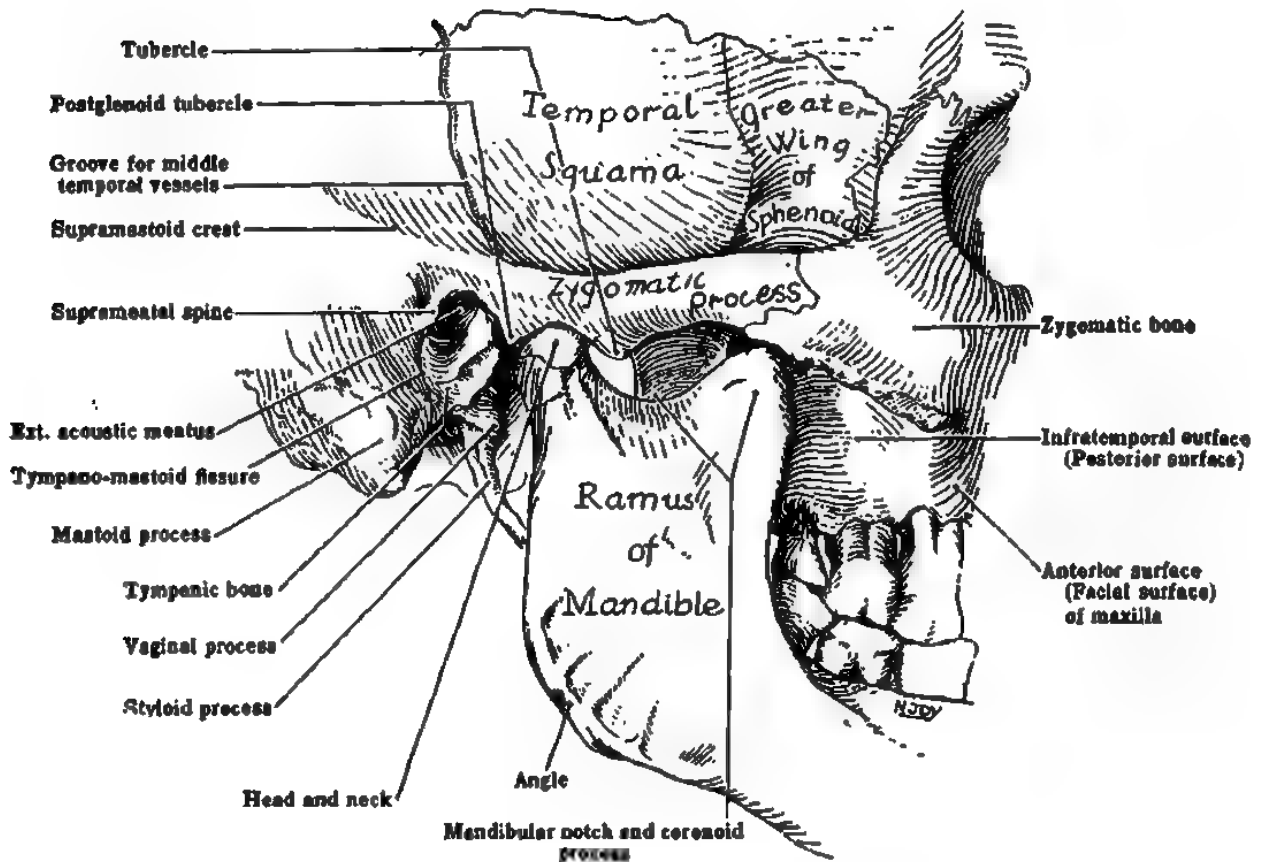


CRESCENT OF FORAMINA IN THE MIDDLE CRANIAL FOSSA



TEMPORAL BONE, IN THE INTERIOR OF THE BASE OF THE SKULL

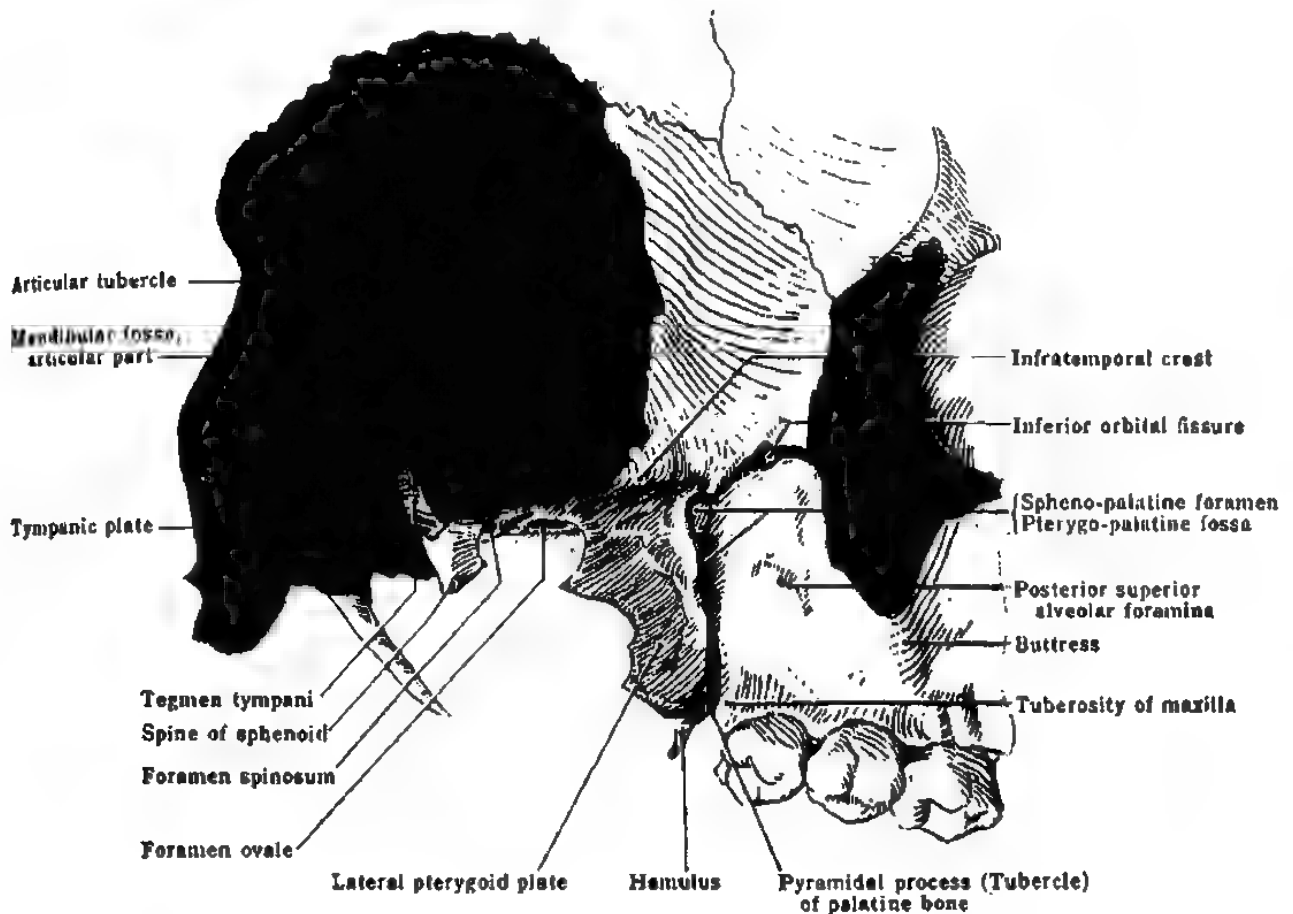
See also Figures 7-35 and 7-39.



INFRATEMPORAL FOSSA—I: LATERAL WALL

Note:

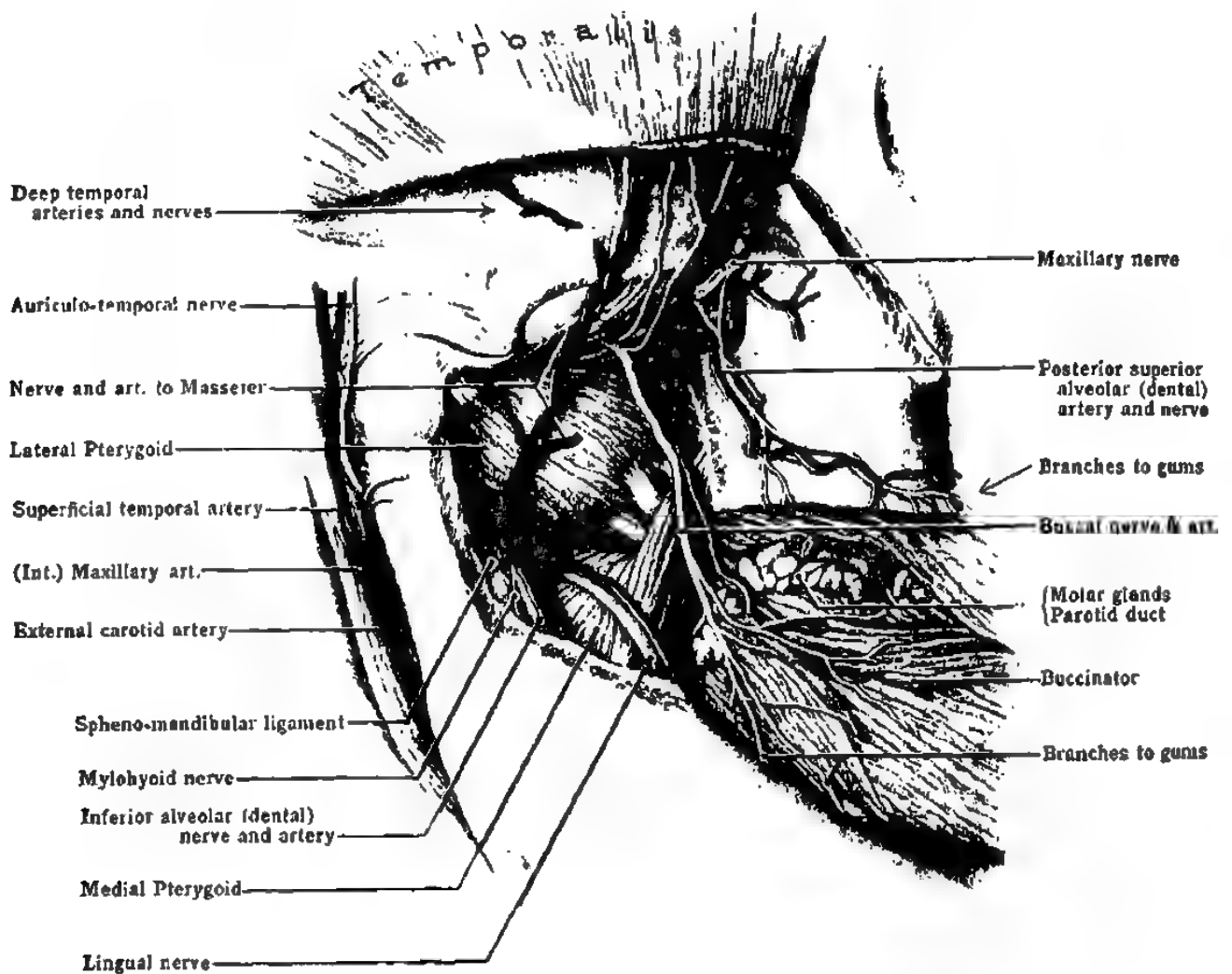
1. The lateral wall of the infratemporal fossa is the ramus of the mandible.
2. The zygomatic process of the squamous part of the temporal bone plus the zygomatic bone constitute the zygomatic arch. This arch is continued as a buttress downward and forward to the first or second molar tooth. The buttress forms the anterior limit of the infratemporal fossa and separates it from the facial aspect of the skull.
3. The zygomatic process lies at the boundary line between the temporal fossa above and the infratemporal fossa below.
4. Below the tubercle of the zygomatic process and in front of the neck of the jaw there is a clear passage across the base of the skull through which a pencil can be passed. See Figure 9-49.



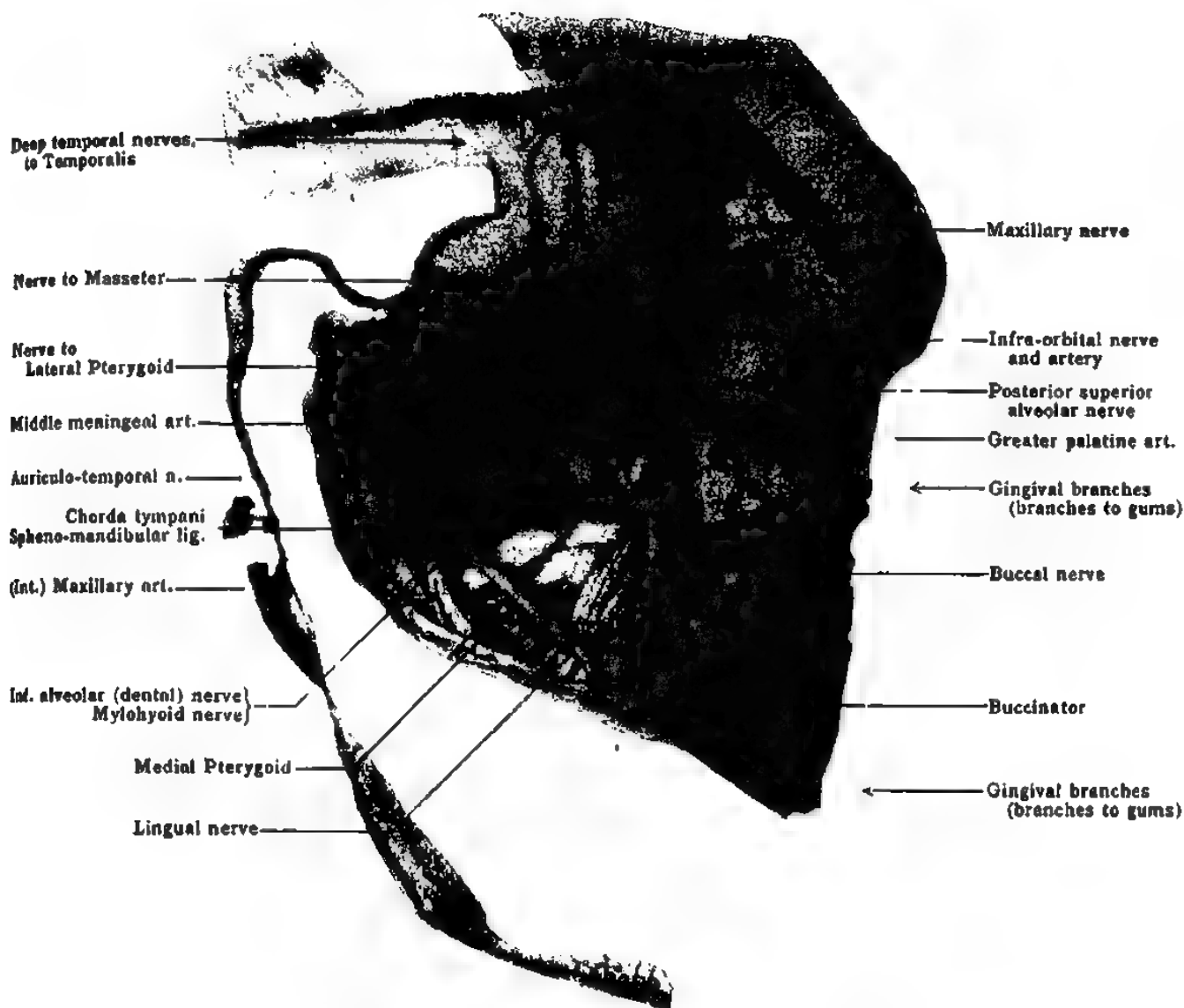
INFRATEMPORAL FOSSA—II: ROOF AND THE MEDIAL AND LATERAL WALLS

Note:

1. The medial wall of the fossa is formed by the lateral pterygoid plate.
2. The posterior free border of this plate, when followed upward, leads to the foramen ovale in the roof of the fossa. Behind the foramen ovale, at the root of the spine of the sphenoid, is the foramen spinosum (Figs. 7-38 and 9-47). The roof is separated from the temporal fossa by the infratemporal crest.
3. Below, the anterior border of the lateral plate is separated from the maxilla by the pyramidal process of the palatine bone which is insinuated as a buffer between the two (Figs. 9-47 and 9-48). Above, the border is free and forms the posterior limit of the pterygo-maxillary fissure, which is the entrance to the pterygo-palatine fossa on the medial wall of which can be seen the spheno-palatine foramen which leads to the nasal cavity.
4. The rounded anterior wall of the fossa is the infratemporal surface of the maxilla, which is of eggshell thickness, is limited above by the inferior orbital fissure, and is pierced by two (or more) posterior superior alveolar foramina for the vessels and nerves of the same name.



INFRATEMPORAL REGION—III: SUPERFICIAL DISSECTION



INFRATEMPORAL REGION—IV: DEEPER DISSECTION

The Lateral Pterygoid and most branches of the maxillary artery have been removed.

Observe:

1. Medial Pterygoid arising from the medial surface of the lateral pterygoid plate and having a small superficial head which arises from the pyramidal process of the palatine bone (Fig. 7-79).
2. The spheno-mandibular ligament, which, as a fascial band, descends from near the spine of the sphenoid to the lingula of the mandible (Fig. 7-72).
3. The maxillary artery and the auriculo-temporal nerve passing between the ligament and the neck of the jaw.
4. The mandibular nerve (V^3) entering the infratemporal fossa through the roof, via the foramen ovale which also transmits the accessory meningeal artery (not labeled).
5. The middle meningeal artery and vein passing through the roof via the foramen spinosum.
6. The inferior alveolar and lingual nerves descending on Medial Pterygoid. The former giving off the mylohyoid nerve (to Mylohyoid and anterior belly of Digastric); the latter receiving the chorda tympani (which carries secretory fibers and fibers of taste).
7. The nerves to 4 muscles of mastication: Masseter, Temporal, and Lateral Pterygoid, which are labeled, and the nerve to Medial Pterygoid which is not labeled. Note that the buccal branch of the mandibular nerve is sensory. The buccal branch of the facial nerve is the motor supply to Buccinator.
8. The maxillary nerve (V^2) becoming the infra-orbital nerve which enters the infra-orbital groove at the inferior orbital fissure.

٢ - عظام هيكل الوجه

وهي عظم الفك العلوى ، وعظم الحلق أو الفم
أو الحنك ، والعظم الوجنى ، والعظم الأنفى ، والعظم
الدمعى ، والقرين السفلى .

تتكون عظام هيكل الوجه من « أربعة عشر »
عظماً ، « عظامان » منها منفردان ، وهما عظم الميكة .
وعظم الفك السفلى . و « ستة عظام » منها مزدوجة .

(أ) العظام المنفردة

عظم الميكة

مع العظم المصفوى ، والنصف السفلى مع غضروف
الحاجز الأنفى ، أما الحرف « الخلفى » فهو حرف
مستدير وسائب ، ويفصل فتحتى الأنف الباطنتين
بعضها عن بعض .

هو عظم واحد منفرد يقع رأسياً فى الوسط ،
ويكوّن الجزء الخلفى السفلى « للحاجز الأنفى
المتوسط » .

القرين السفلى :

هو عظم مستقل ، رقيق القوام ، يحد ثمة الأنف
السفلى من أعلى . وله « سطحان » ، و « حرفان » .
سطح علوى وحشى محدب ، و سطح سفلى مقعر .
وحرف إنسى يتصل بعظم الفك العلوى وبالعظم
السقفى فى (الحنكى) ، وحرف وحشى سائب .

ولعظم الميكة « سطحان » يحد كل منها تجويف
الأنف من الإنسية . ولها أربعة « حروف » ، حرف
« علوى » وهو حرف سميك وبه ميزاب لاتصاله
بالحرف الموجود بالسطح السفلى لجسم العظم الوتدى ،
والحرف « السفلى » يتصل بالحرف السقفى فى
(الحنكى) الذى يتكون من اتحاد عظمى الفك
العلوى ، واتحاد عظمى سقف الفم (الحنك) ، والحرف
« الأمامى » وهو أطول الأحرف ويتصل نصفه العلوى

(ب) العظام المزدوجة

العظم الوجنى

سطوحه :

هى سطح وحشى يكوّن بروز الوجنة ، و سطح
أمامى أى حجاجى ويكوّن جزء من الحفرة
الحجاجية ، والثالث جدارى ، لأنه يحد الحفرة الجدارية
من الأمام .

يكون العظم الوجنى بروز الوجنة ، ويساهم فى
تكوين الحفرة الحجاجية ، والحفرة الجدارية ،
والجدارية السفلى . وبذلك يرجع إلى العظم الوجنى
جزء كبير من استدارة الوجه .

والعظم الوجنى رباعى الشكل ، له « ثلاثة »
سطوح ، و « خمسة » حروف ، « وأربع » زوايا .

التنوءات :

حروفه :

له « خمسة » تنوءات ، تنوء علوى أى جبهى ويتصل بالتنوء الوجنى للعظم الجبهى ، وتنوء أمامى يتصل بعظم الفك العلوى ويسمى « التنوء الفكى » ، وتنوء خلفى مسنن يتصل بالتنوء الوجنى للعظم الصدغى ، وتنوء إنسى يتصل بالجناح الكبير للعظم الوتنى .

هى حرف أمامى علوى حجاجى ، وأمامى سفلى فكى ، وعلوى خلفى جدارى ، وسفلى خلفى وجبهى ، والحرف الخامس إنسى يتصل بالعظم الوتنى ويسمى « الحرف الإنسى الوتنى » .

العظم الأنفى

الوجه . والسطح « الإنسى » مقعر فى جهته .
حروفه :

هى الحرف « العلوى » وهو أقصر وأثنى الحروف ، زيادة على أنه مسنن ، ويتصل مع العظم الجبهى فى حفرته الأنفية ، والسطح « السفلى » رقيق ويتصل بالفضروف الأنفى ، والحرف « الوحشى » يتصل بالتنوء الجبهى لعظم الفك العلوى ، أما الحرف « الإنسى » فيتمفصل مع الحرف المقابل له للعظم الأنفى للجهة الأخرى ، مكوناً معه من الداخل عرقاً واضحاً يكون جزءاً من الحاجز الأنفى من الأمام .

هو عظم صغير رباعى الشكل ، واحد على كل ناحية ، ويكونان « الهيكل العظمى » للأنف . ويقعان على « جانبيه » الخط المتوسط وبين « التنوءين الجبهيين » لعظم الفك العلوى . ولكل عظم سطحان ، وحشى وإنسى . وأربعة حروف ، وحشى وإنسى وعلوى وسفلى .

السطح الوحشى :

مقعر من أعلى ومحدب من أسفل ، كما أنه محدب من جانب لآخر ، ويغطى هذا السطح بعض عضلات

العظم الدمعى

جدار الأنف الوحشى ، أما السطح الإنسى أو الأنفى ، فيكون جزءاً من جدار الأنف الوحشى .

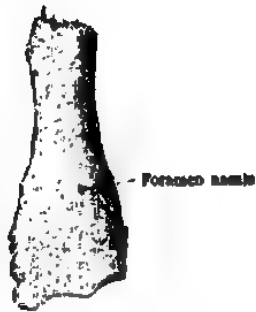
هو عظم مزدوج ، واحد على كل ناحية ، ويكون جزءاً من الجدار الإنسى للحفرة الحجاجية ، وهو أصغر وأرق عظام الجمجمة .

ويتصل الحرف « الأمامى » بالتنوء الجبهى للفك العلوى ، والحرف « الخلفى » باللوح الحجاجى للعظم المصفوى ، والحرف « العلوى » يتصل بالعظم الجبهى ، أما الحرف « السفلى » فيتمفصل مع الجزء الحجاجى لعظم الفك العلوى .

ولكل عظم « سطحان » ، وأربعة « حروف » . فالسطح الوحشى أو الحجاجى ينقسم إلى جزءين طوليين بواسطة الحرف الدمعى ، جزؤه « الأمامى » يكون جزءاً من ميزاب الكيس الدمعى ومبدأ القناة الأنفية الدمعية ، وجزؤه « الخلفى » يكون جزءاً من



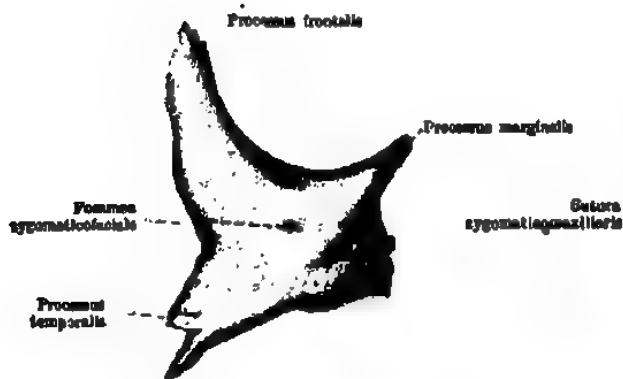
OS LACRIMALE
(l. dext.)



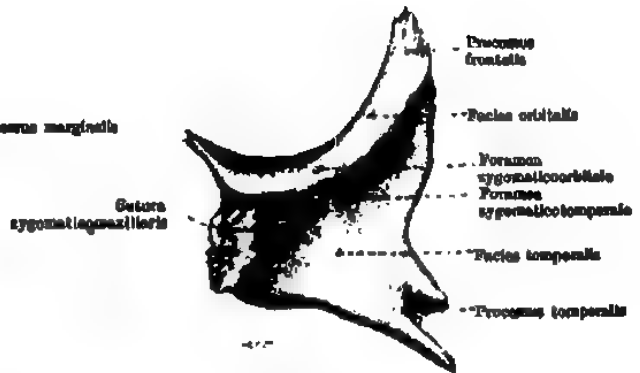
OS NASALE I.
(facies externa, l. sin.)



OS NASALE II.
(facies interna, l. sin.)



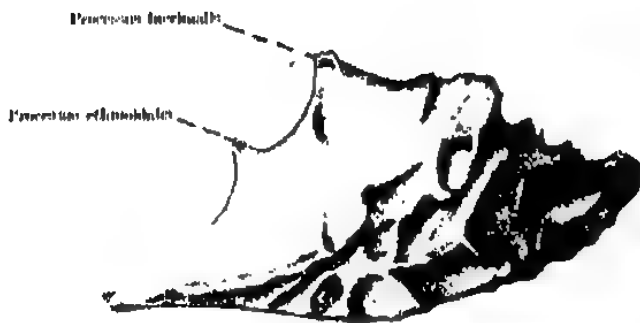
OS ZYGOMATICUM I.
(facies lateralis, l. dext.)



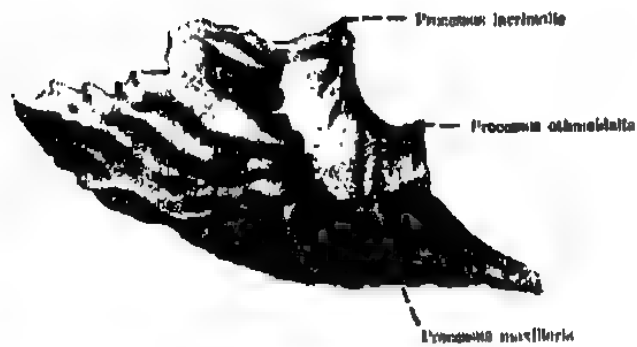
OS ZYGOMATICUM II.
(facies temporalis, l. dext.)



VOMER



CONCHA NASALIS INFERIOR I.
(aspectus medialis, l. sin.)



CONCHA NASALIS INFERIOR II.
(aspectus lateralis, l. sin.)

الحفرة الحجاجية

السطح الإنسى :

يتكون من جزء من التواء الجبهى للعظم الفكى العلوى ، ومن العظم الدمعى ، والسطح الوحشى للعظم المصغرى ، وجزء صغير من العظم السقف فى (الحنكى) .

السطح الوحشى :

يتكون من السطحين الحجاجيين للجناح الكبير للعظم الوتدى وللعظم الوجنى . ويفصل السطح الوحشى هذا من السطح السفلى الشق الحجاجى السفلى .

وهذا التجويف الحجاجى توجد « الحفرة الدمعية » للكيس الدمعى ، وأخرى للغدة الدمعية ، وأخرى لعضلة العين المنحرفة السفلى ، وراية « حفرة بكريه » لمرور وتر عضلة العين المنحرفة العليا .

وبالحفرة الحجاجية ثقب العصب البصرى عند قمتها ، وشقان حجاجيان ، علوى وسفلى ، يقمان على جانبي الجناح الكبير للعظم الوتدى .

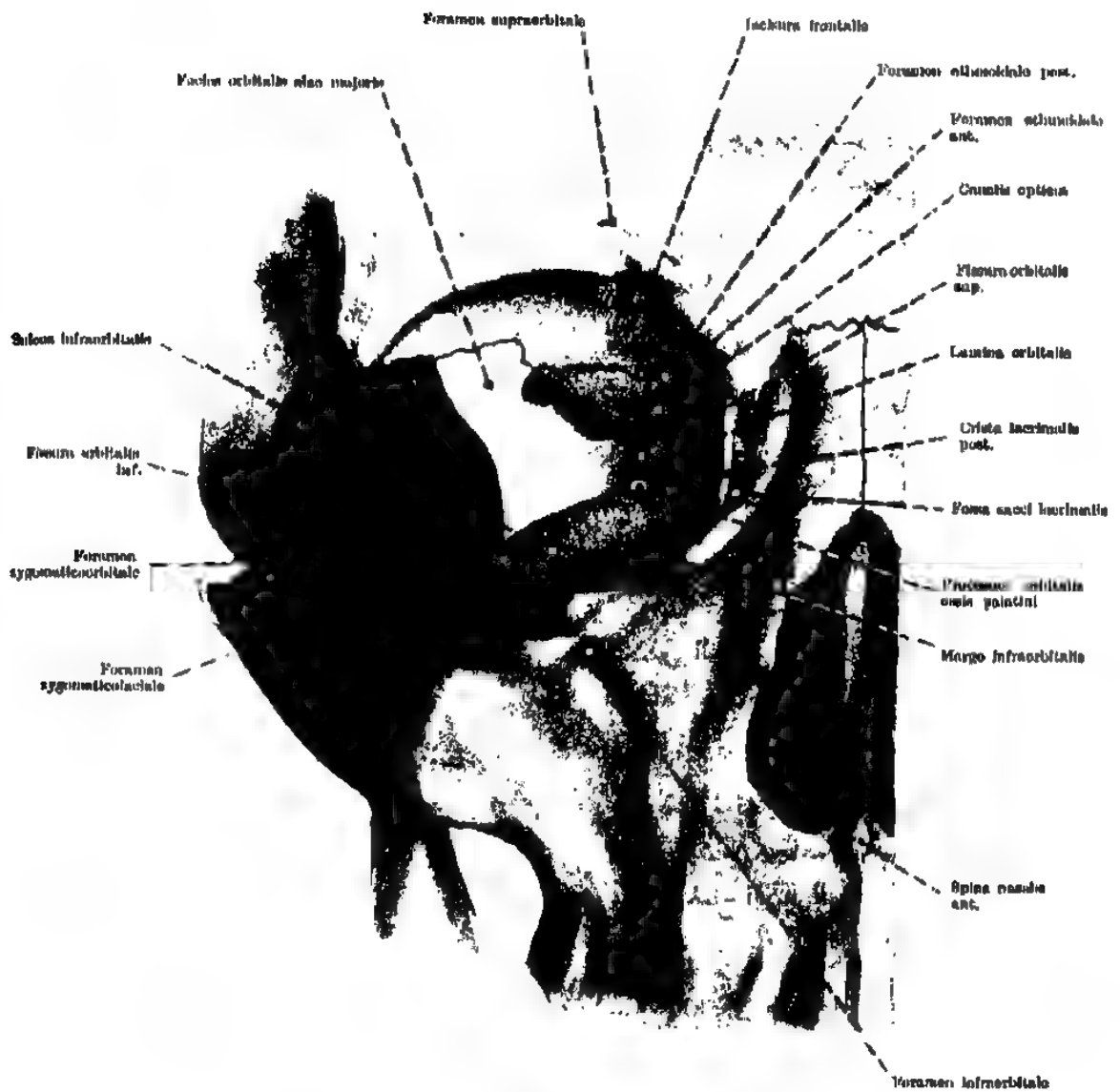
هى واحدة على كل جهة بالوجه من أعلى ، وهى « لحفظ ووقاية » « مقلة العين » وأعصابها وأعبيتها وعضلاتها وكذلك معظم الجهاز الدمعى . وهى « تجويف » هرمى الشكل ، رباعى النواح . قاعدته إلى الأمام بالوجه ، وقمته إلى الخلف والإنسية . وله أربعة أسطح ، علوى ، وسفلى ، وإنسى ، ووحشى .

السطح العلوى :

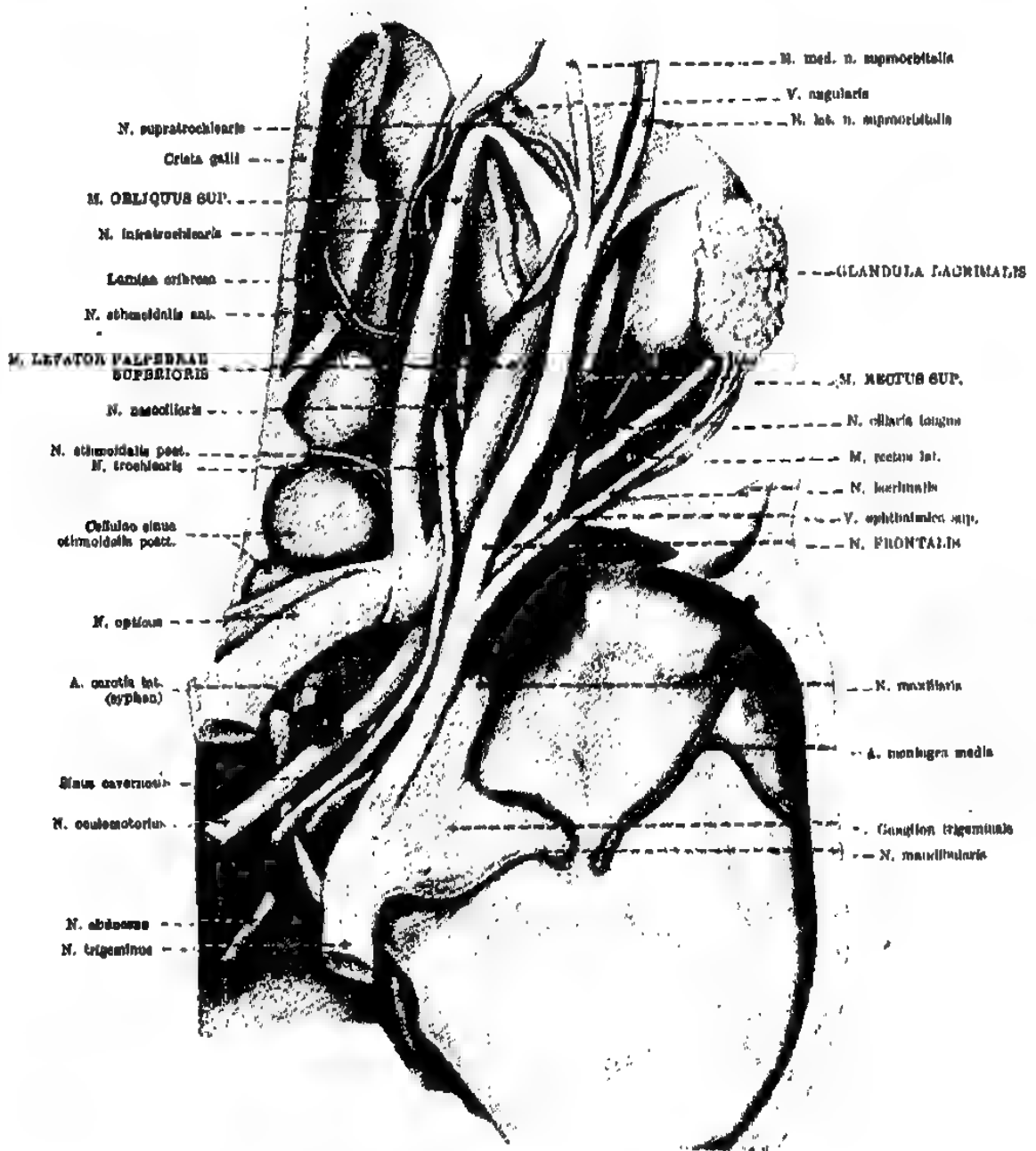
سطح مثلث الشكل تقريباً . ويتكون من السطح الحجاجى للعظم « الجبهى » . ومن الجناح الأصغر للعظم « الوتدى » . ويتوسط بين الحفرة الحجاجية والحفرة الأمامية « لقاعدة الجمجمة » . ويحد هذا السطح بحرفه الوحشى الشفة الإنسية للشق الحجاجى العلوى .

السطح السفلى :

يتكون من السطح الحجاجى لكل من عظم الفك العلوى والوجنى .

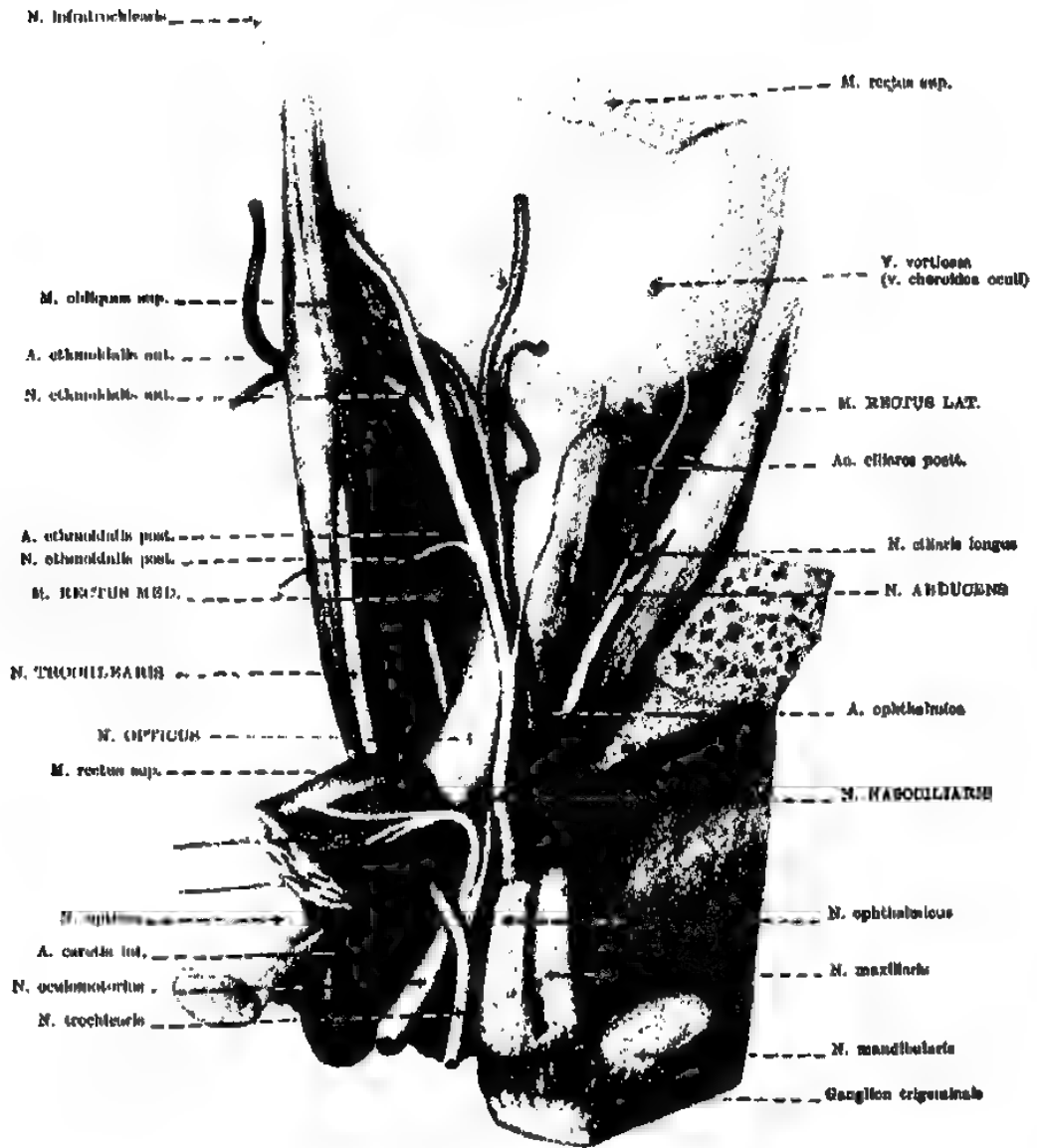


ORBITA



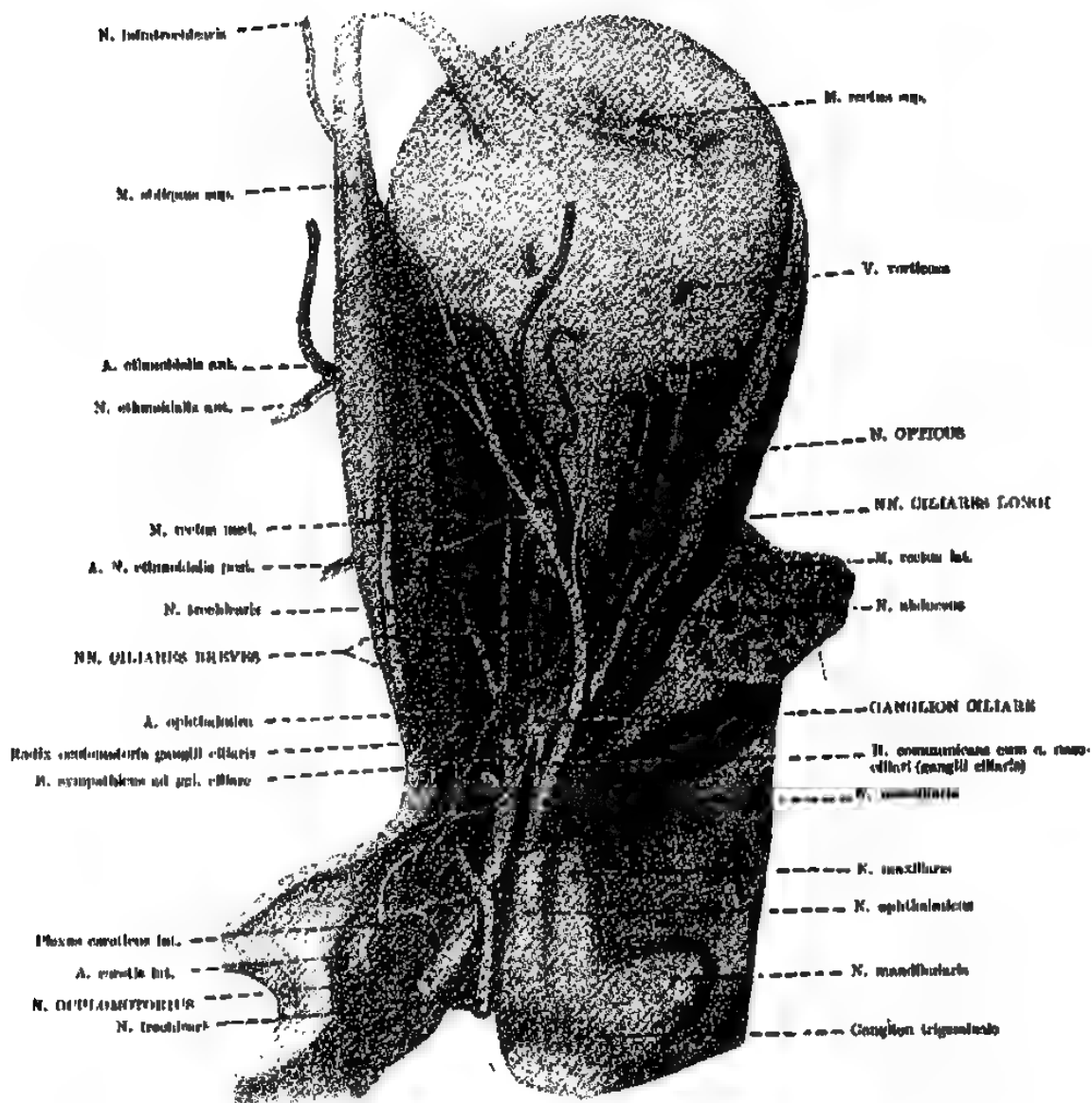
ORBITA I.

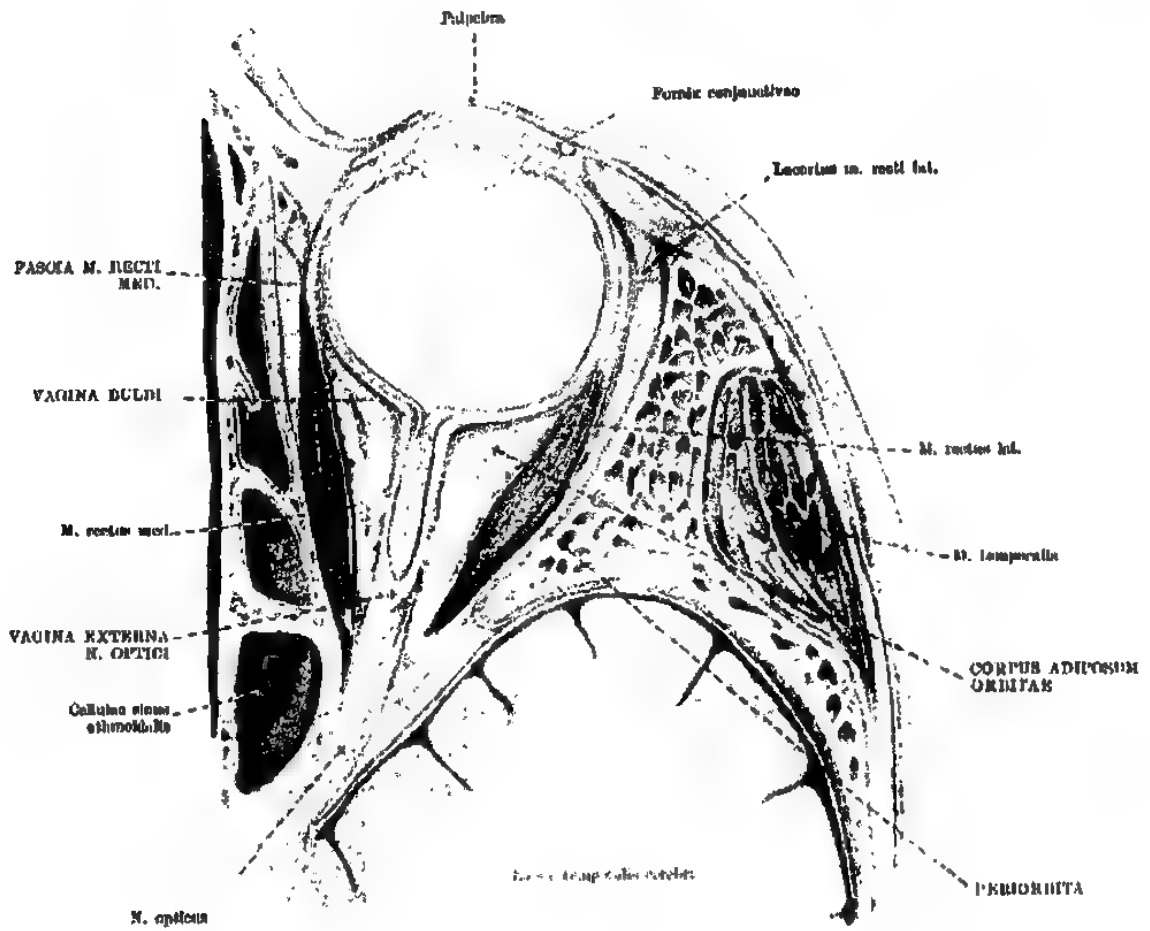
(stratum superficiale, aspectus superior)



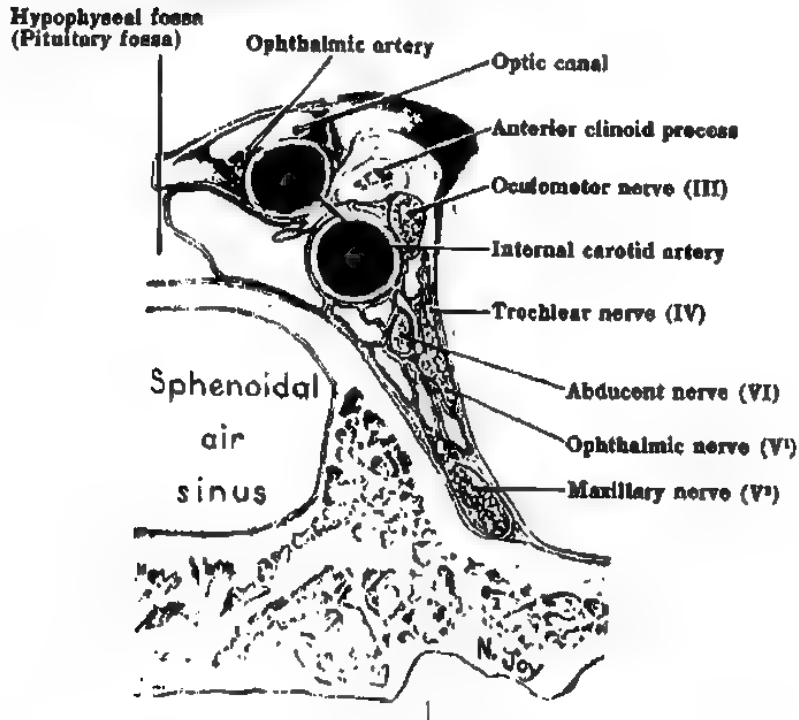
ORBITA II.

(stratum medium, aspectus superior)

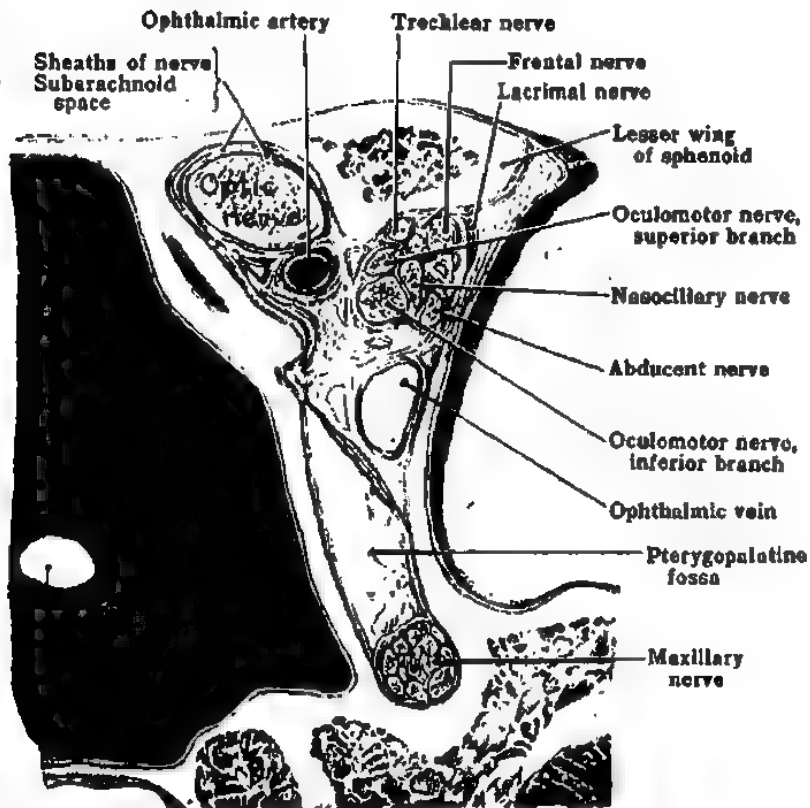




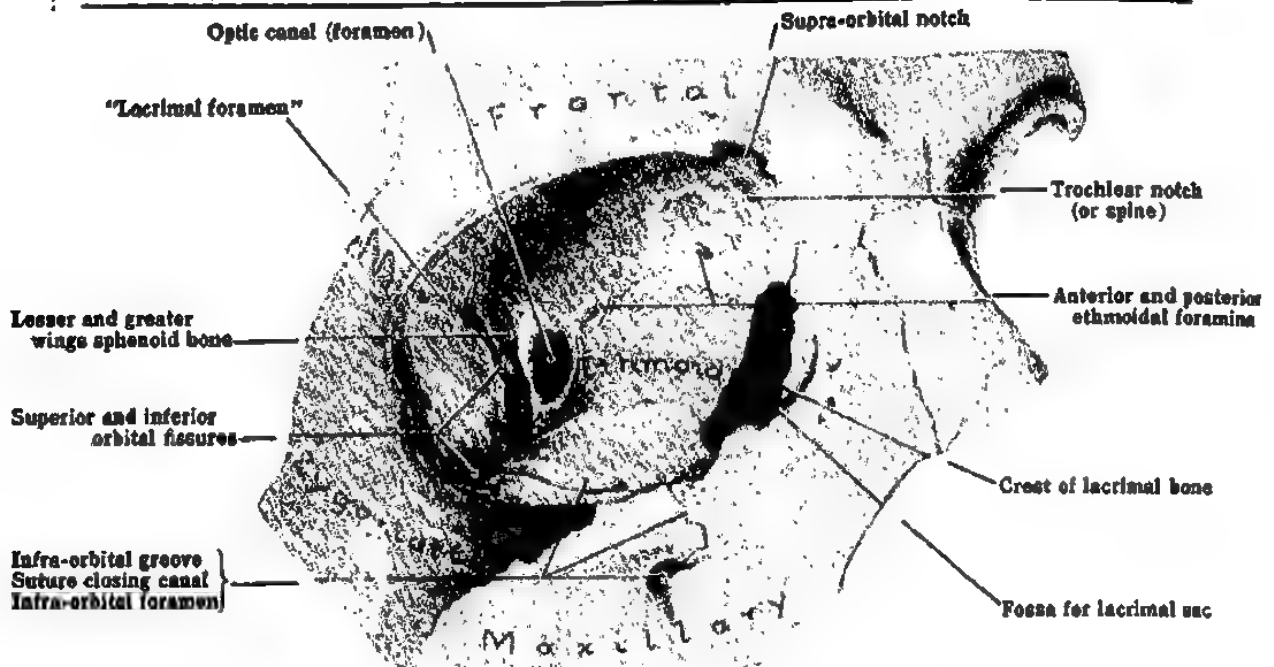
TOPOGRAPHIA ORBITAE
(vaginis bulbi, sectio horizontalis)



CAVERNOUS SINUS, CORONAL SECTION



APEX OF ORBITAL CAVITY, CORONAL SECTION



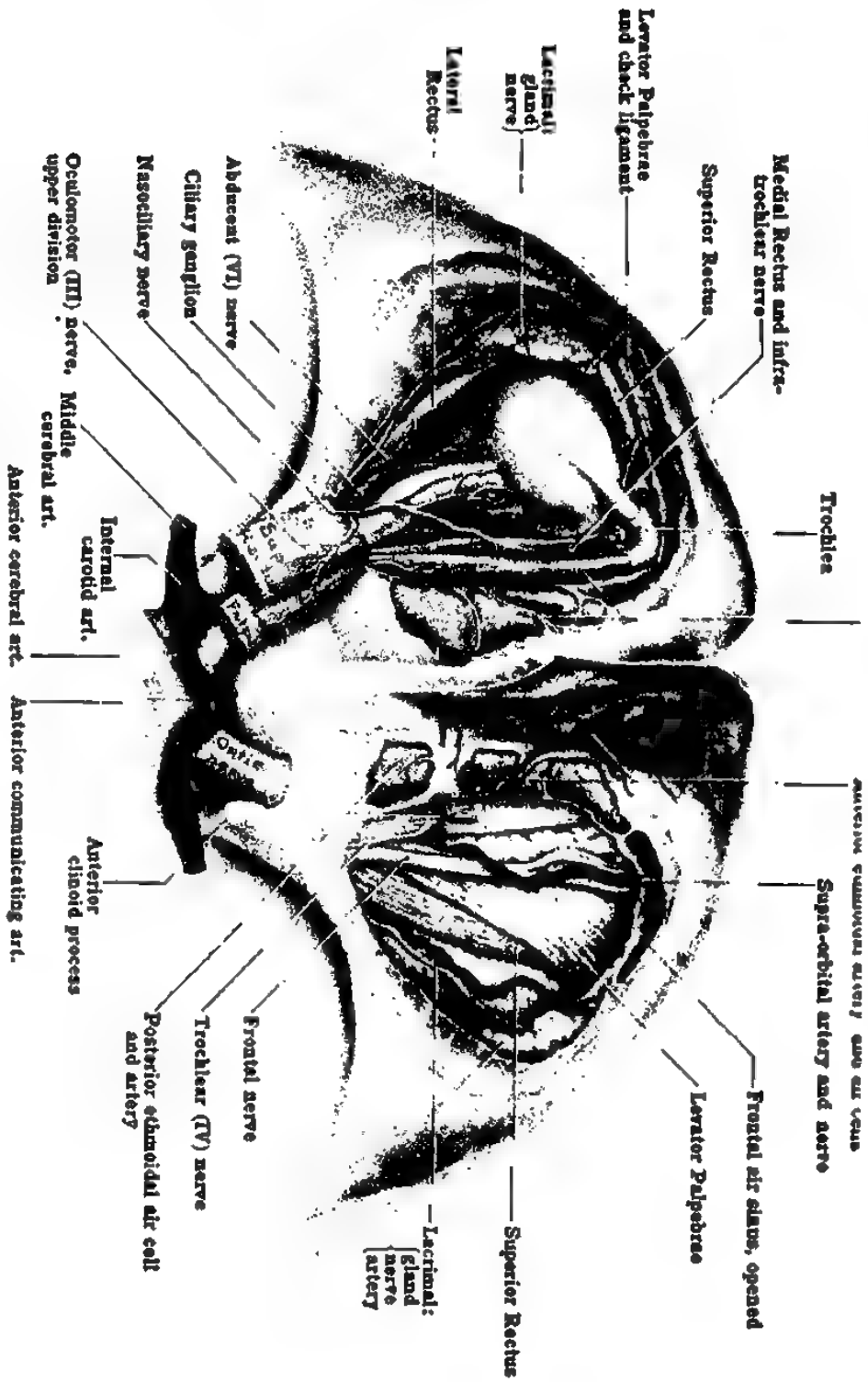
ORBITAL CAVITY

Observe:

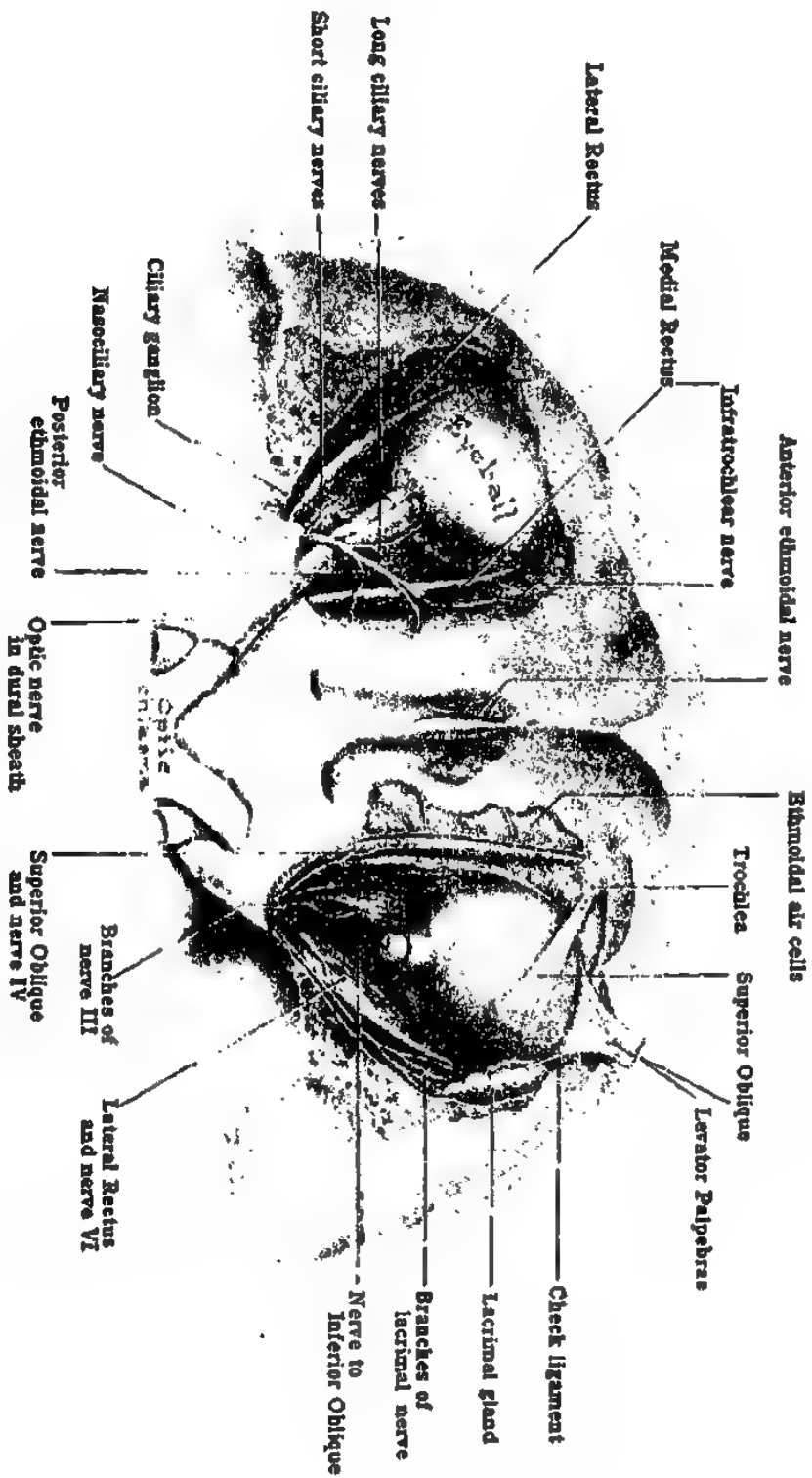
1. The quadrangular orbital margin, at the base of the cavity, to which the frontal, maxillary, and zygomatic bones contribute.
2. The spiral form of the medial part of this margin. It is spiral since the supraorbital margin leads to the crest of the lacrimal bone (posterior lacrimal crest), whereas the infra-orbital margin is continuous with the crest on the frontal process of the maxilla (anterior lacrimal crest).
3. The fossa for the lacrimal sac, between these two crests.
4. The optic canal, situated at the apex of the pear-shaped orbital cavity, and placed between the body of the sphenoid and the two roots of the lesser wing. A straight probe must pass along the lateral wall of the cavity, if it is to traverse the canal.
5. The superior wall or roof, formed by the orbital plate of the frontal bone.
6. The inferior wall or floor, formed by the orbital plate of the maxilla and slightly by the zygomatic bone, and crossed by the infra-orbital groove, the anterior end of which is converted into the infra-orbital canal which ends at the infra-orbital foramen.
7. The stout lateral wall, formed by the frontal process of the zygomatic bone and by the greater wing of the sphenoid. The superior and inferior orbital fissures, together forming a V-shaped fissure which limits the greater wing of the sphenoid.
8. The fragile medial wall, formed by the papyr lacrimal bone and the papyr orbital plate (lamina papyracea) of the ethmoid bone. The anterior and posterior ethmoidal foramina, which developed in the suture between the frontal and ethmoidal bones, but are now, in this specimen, enveloped by the frontal bone.
9. The "lacrimal foramen," just beyond the superolateral end of the superior orbital fissure, for the anastomosis between the middle meningeal and lacrimal arteries. The zygomatic foramen on the orbital surface of the zygomatic bone is not in view.



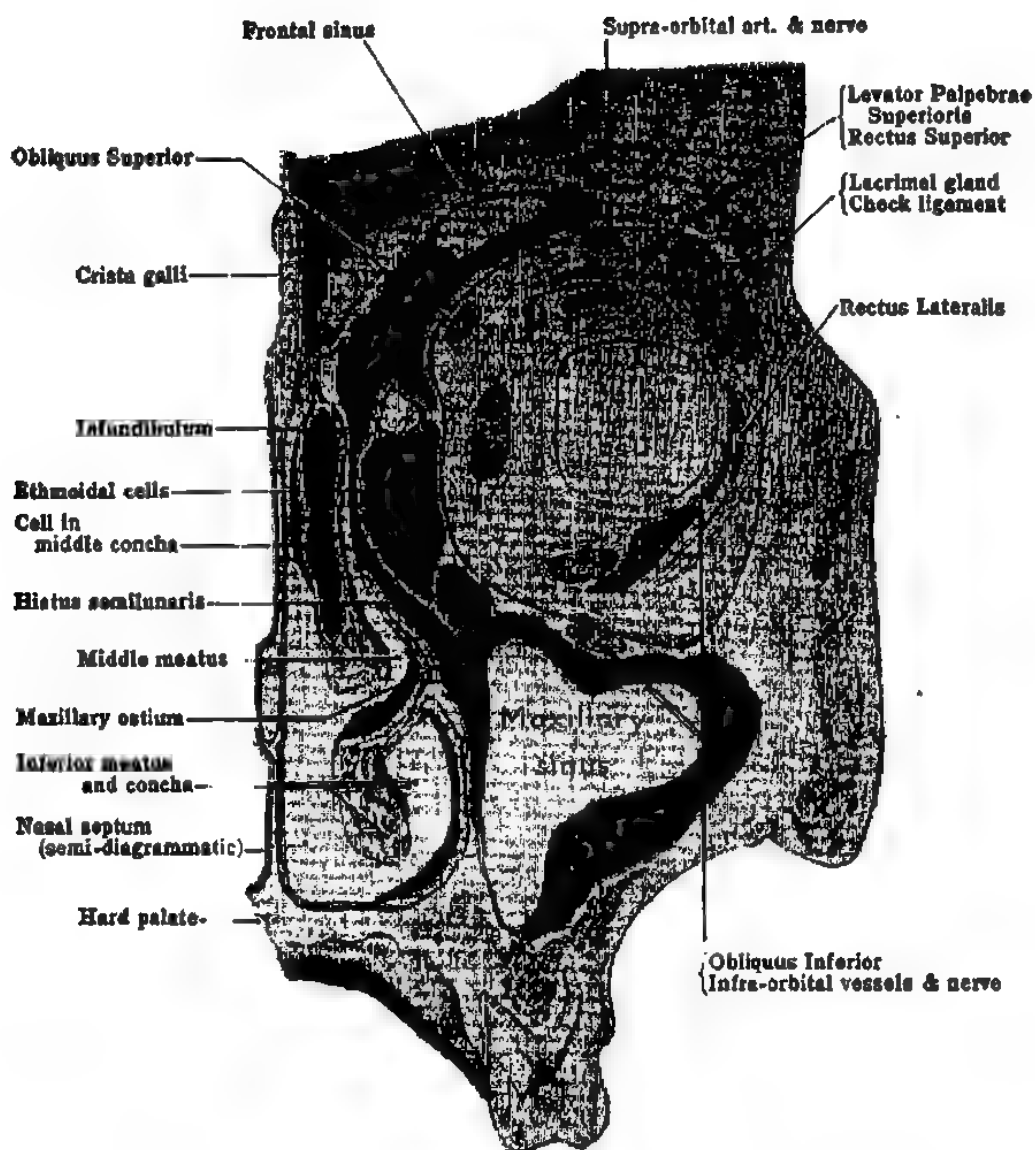
ORBITAL CAVITY, DISSECTED FROM THE FRONT



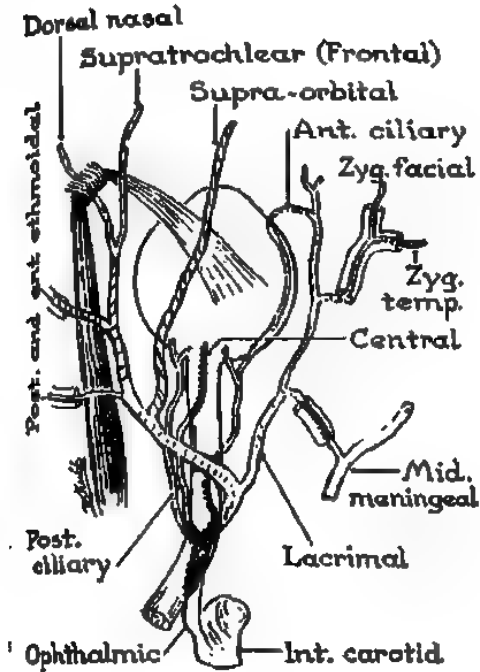
ORBITAL CAVITY, DISSECTED FROM ABOVE—1



ORBITAL CAVITY, DISSECTED FROM ABOVE--II



RIGHT SIDE OF THE HEAD, ON CORONAL SECTION, FROM BEHIND

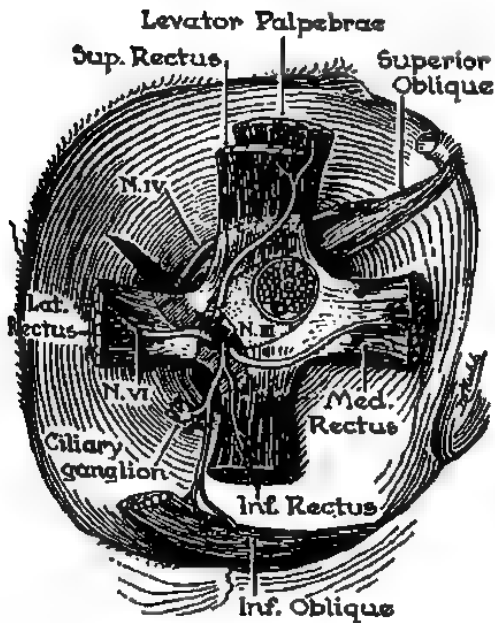


OPHTHALMIC ARTERY

Note:

1. This branch of the internal carotid artery enters the orbit via the optic canal within the dural sheath of the optic nerve shown in Figure 7-50. It supplies the contents of the orbit.
2. Of its branches; the central artery to the retina is an end artery. Of the 8 or so posterior ciliary arteries, 6 supply the choroid which in turn nourishes the outer nonvascular layer of the retina, whereas 2 long posterior ciliary arteries, one on each side of the eyeball, run between sclera and choroid to anastomose with anterior ciliary arteries, which are derived from muscular branches.
3. Six branches pass beyond the orbit: (a) supratrochlear and (b) supraorbital arteries to the forehead, (c) dorsal nasal to the face, (d) lacrimal to the eyelid and, via its zygomatic branches, to the cheek and the temporal region, and (e and f) anterior and posterior ethmoidal arteries to the nasal cavity. These 6 arteries which extend beyond the orbit anastomose freely with branches of the external carotid artery.
4. The lacrimal artery commonly anastomoses with the middle meningeal artery, via the foramen lacrimale (Fig. 7-33), and may be derived from it.

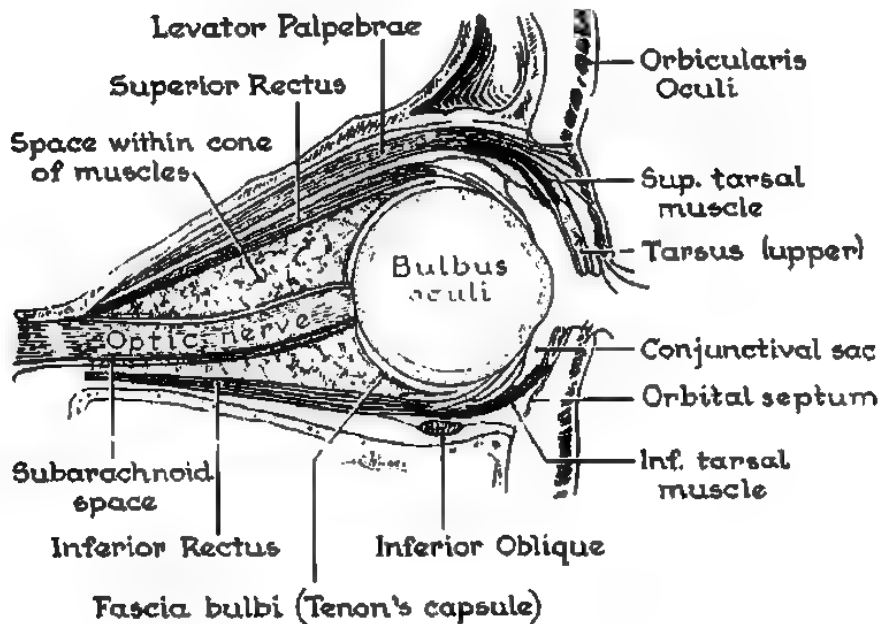
For ophthalmic veins see Figure 7-26.



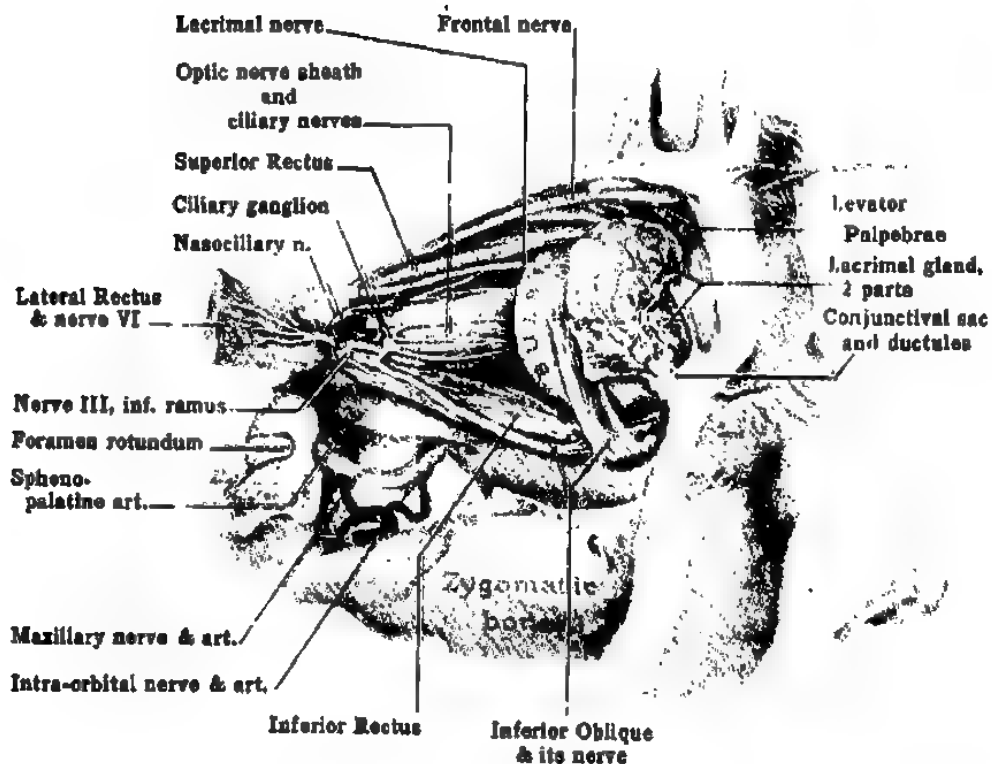
MOTOR NERVES OF ORBIT

Observe:

1. The optic nerve within its pial, arachnoid, and dural sheaths.
2. The 4 Recti arising from a fibrous cuff, called the anulus tendineus, that encircles the dural sheath of the optic nerve, nerve VI (abducent), and the upper and lower divisions of nerve III (oculomotor). the naso-ciliary nerve (not shown) also passes through this cuff, but nerve IV (trochlear) clings to the bony roof of the cavity.
3. Nerves IV and VI supplying one muscle each, and nerve III supplying the remaining five orbital muscles: 2 via its upper division, 3 via its lower division.
4. The oculomotor nerve (III) through the ciliary ganglion supplies parasympathetic fibers to the ciliary muscle and sphincter iridis.



ORBITAL CONTENTS, SAGITTAL SECTION



DISSECTION OF ORBIT FROM LATERAL APPROACH

٣ - قاعدة الجمجمة

ولسهولة وصفه ، يقسم إلى « ثلاث مناطق » وهي أولاً منطقة سقف الحلق أو الفم أو الحنك العظمي للأمام . وثانياً منطقة الحفرة الجناحية الإسفينية في الوسط . وثالثاً المنطقة الخلفية ، وتشمل المنطقة حول الثقب المؤخرى وهي من الخلف .

هي السطح « السفلى الخارجى » للجمجمة . وهو سطح غير مستوى كثير التضاريس والتعاريج ، وهو السطح الذى « يواجه » الفك السفلى والعنق بما فيها العمود الفقرى .

(أ) منطقة سقف الحلق أو الفم أو الحنك

٣ - حفرة خلف القواطع الإنسية بها أربعة ثقوب ، ثقبان متوسطان لمرور العصب الوتدى الحنكى من كل جهة ، وثقبان وحشيان لمرور شريان ووريد حنكى من كل جانب .

٤ - الثقب الحنكى الكبير ، ويقع بين العظم الحنكى وعظم الفك العلوى لمرور العصب والشريان الوتدى الحنكى الكبير .

٥ - الثقب الحنكى الصغير ، وهو خلف الثقب الحنكى الكبير لمرور العصب والشريان والوريد الحنكى الصغير .

هي المنطقة « الأمامية » لقاعدة الجمجمة . يحدها الحرف الدرديرى الذى يحمل الأسنان من الأمام والجانبين . ويتكون « ثلثاها الأماميين » من السطح الحنكى لعظم الفك العلوى من الناحيتين ، « والثالث الخلفى » من السطح المستعرض للعظم الحنكى . ويرى في هذه المنطقة كل من :

١ - تدريز طولى في الوسط .

٢ - تدريز آخر متعامد معه في ثلثه الخلفى بين العظم الفكى والعظم الحنكى .

(ب) المنطقة الإسفينية أو الوتدية

٧ - الحدة الجناحية .

٨ - الفتحة الخلفية للقناة الجناحية .

وفتحة الأنف الخلفية هي فتحة « رباعية الشكل » أصغر حجماً من فتحة الأنف الظاهرة أى الأمامية . ويتوسط بين الفتحتين الأنفيتين اليمنى واليسرى ، الحرف الخلفى السائب لعظم الميكة الذى يكون الجزء الخلفى السفلى للحاجز الأنفى المتوسط . ويحد الفتحة هذه ، النتوء الجناحى الإنسى وخطافه من الجهة الوحشية . ومن أعلى إتصال النتوء الإنسى هذا بجسم

هي المنطقة « الوسطى » لقاعدة الجمجمة من « الخارج » . ويحدها من الأمام النتوءان الجناحيان للعظم الإسفينى من جهتهما . ويرى بينهما كل من :

١ - فتحتا الأنف الباطنيتان .

٢ - الحاجز الأنفى المتوسط بين هاتين الفتحتين .

٣ - النتوء الجناحى الإنسى بخطافه .

٤ - النتوء الجناحى الوحشى .

٥ - الحفرة الجناحية بين التوءمين .

٦ - الحفرة الزورقية .

الشوكة الحنكية بين « الفتحين » من أسفل عند
إتصال حرف السطح الحنكى المستعرض .

العظم الإسفينى . وفي أسفل يحد هذه الفتحة الحرف
السائب للسطح المستعرض لعظم الحنك . وترى

(ج) المنطقة الخلفية

١٣ - الحدية البلعومية .

١٤ - النتوء الإبرى .

١٥ - ميزاب البطن الخلفية للعضلة ذات البطنين .

١٦ - ميزاب إنسى للشریان المؤخرى ، ويرى في هذه
المنطقة من الأمام .

١٧ - الثقب المشروم بين قمة العظم الصخرى والعظم
الوتدى ، ويمتد الفتحة الأمامية للقناة
السباتية .

١٨ - الفتحة الخلفية للقناة الجناحية .

١٩ - الفتحة الخلفية للقناة السباتية .

٢٠ - القناة الطبلية .

٢١ - القناة الحليمية .

٢٢ - القناة الحليمية الإبرية للعصب الوجهى الذى
يقع بين النتوء الحلمى والنتوء الإبرى .

٢٣ - الثقب الودجى ، ويوجد وسط حرفى الثقب

الصخرى المؤخرى . وهو ثقب كبير ، ينسج

لمرور الوريد الودجى الباطن ، والجيب

الوريدي الصخرى السفلى ، والأعصاب المخية

التاسع والعاشر والحادى عشر ، زيادة على

شرابين سحانية وأوردة موصلة .

٢٤ - الثقب اللقىمى الأمامى لمرور العصب تحت
اللسان .

٢٥ - الثقب اللقىمى الخلفى لمرور وريد (موصل) .

هى المنطقة الخلفية من قاعدة الجمجمة من
« الخارج » . وتشمل منطقة الثقب المؤخرى ،
وما حوله . ويحدها في الأمام المنطقة الإسفينية ، ومن
الخلف الخط القفوى العلوى .

وأظهر ما في هذه المنطقة كل من :

١ - الثقب المؤخرى .

٢ - على كل جانب من الثقب المؤخرى ، نتوء لقمى
محدب ، يبيض الشكل ، ومفصل ، يتم فصل مع
سطح يائله بالفقرة الحاملة أى الفقرة الأولى
العنقية .

٣ - تدريز بين الجزء الصخرى للعظم الصدغى
والحرف الخلفى للجناح الكبير للعظم الإسفينى ،
حيث توجد القناة الطبلية البلعومية .

٤ - الحرف السفلى للجزء الطبل للعظم الصخرى .

٥ - النتوء الحلمى ، ويرى من الجهة الوحشية .

٦ - السطح السفلى للقوس الوجنى .

٧ - السطح السفلى للجناح الكبير للعظم الإسفينى .

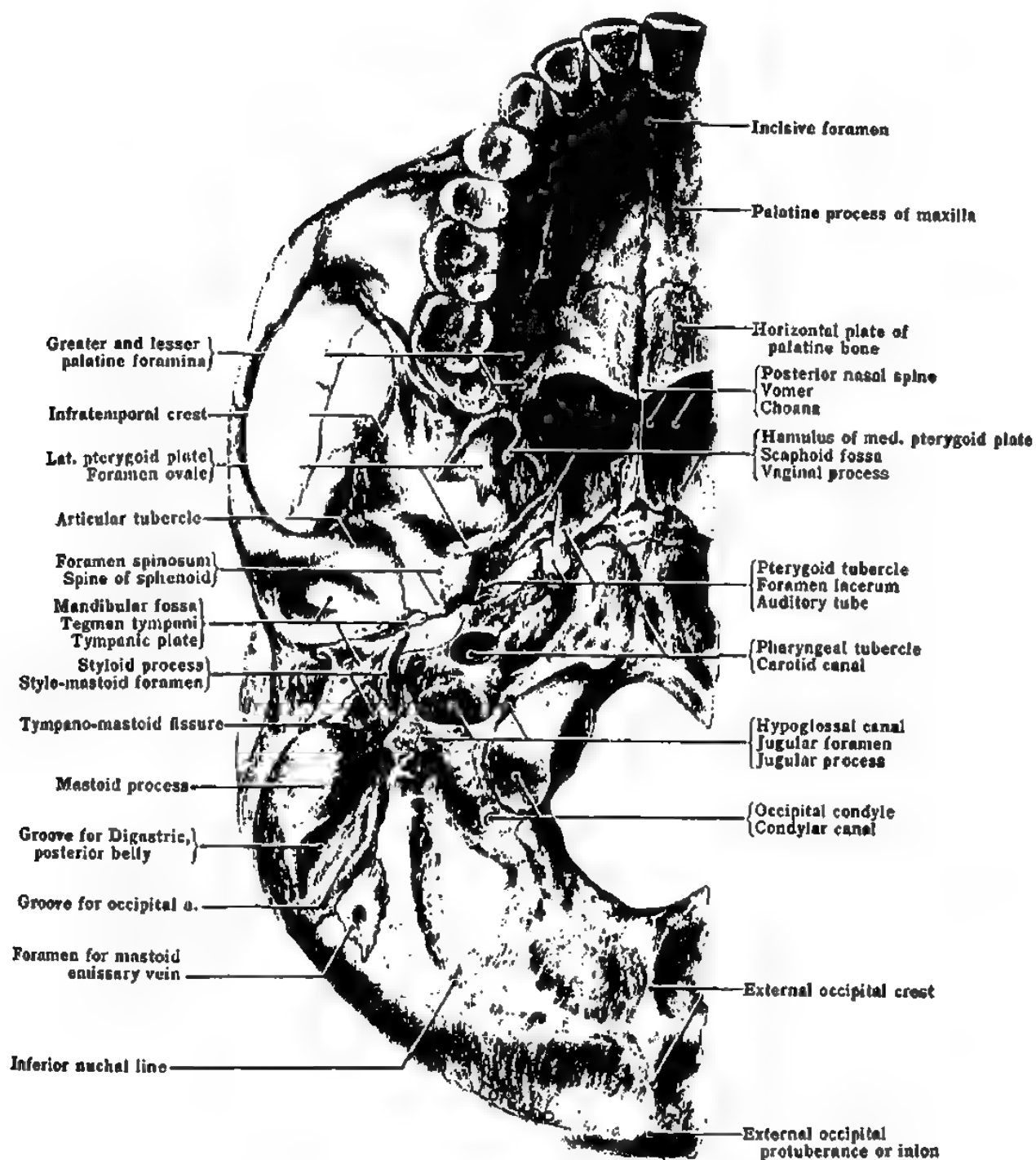
٨ - الثقب الشوكى .

٩ - الثقب البيضى .

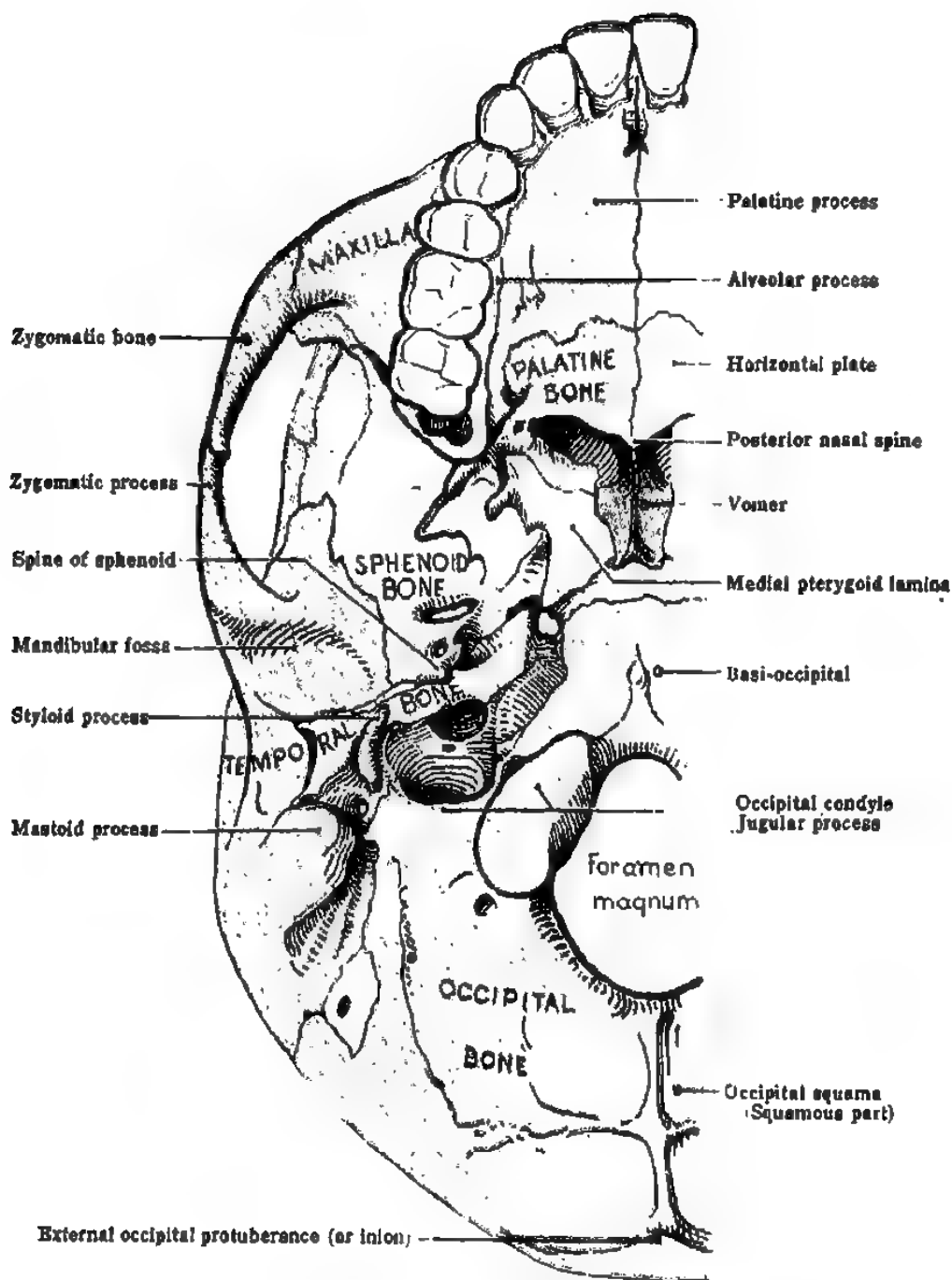
١٠ - السطح السفلى للجزء الجناحى للعظم
الصدغى .

١١ - النتوء المفصلى للفك السفلى .

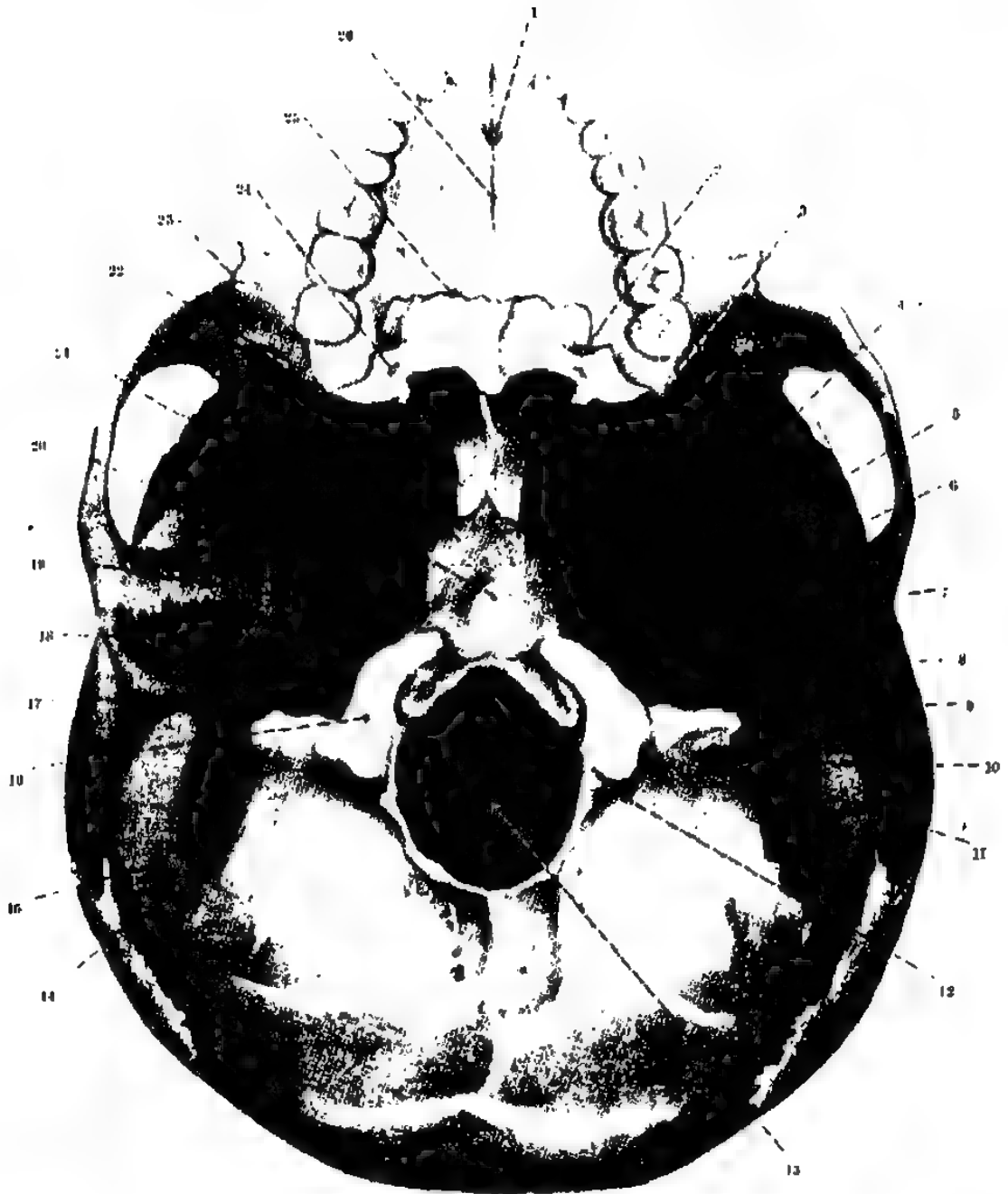
١٢ - الجزء القاعدى للعظم المؤخرى .



EXTERIOR OF THE BASE OF THE SKULL



BONES OF THE EXTERIOR OF THE BASE OF THE SKULL

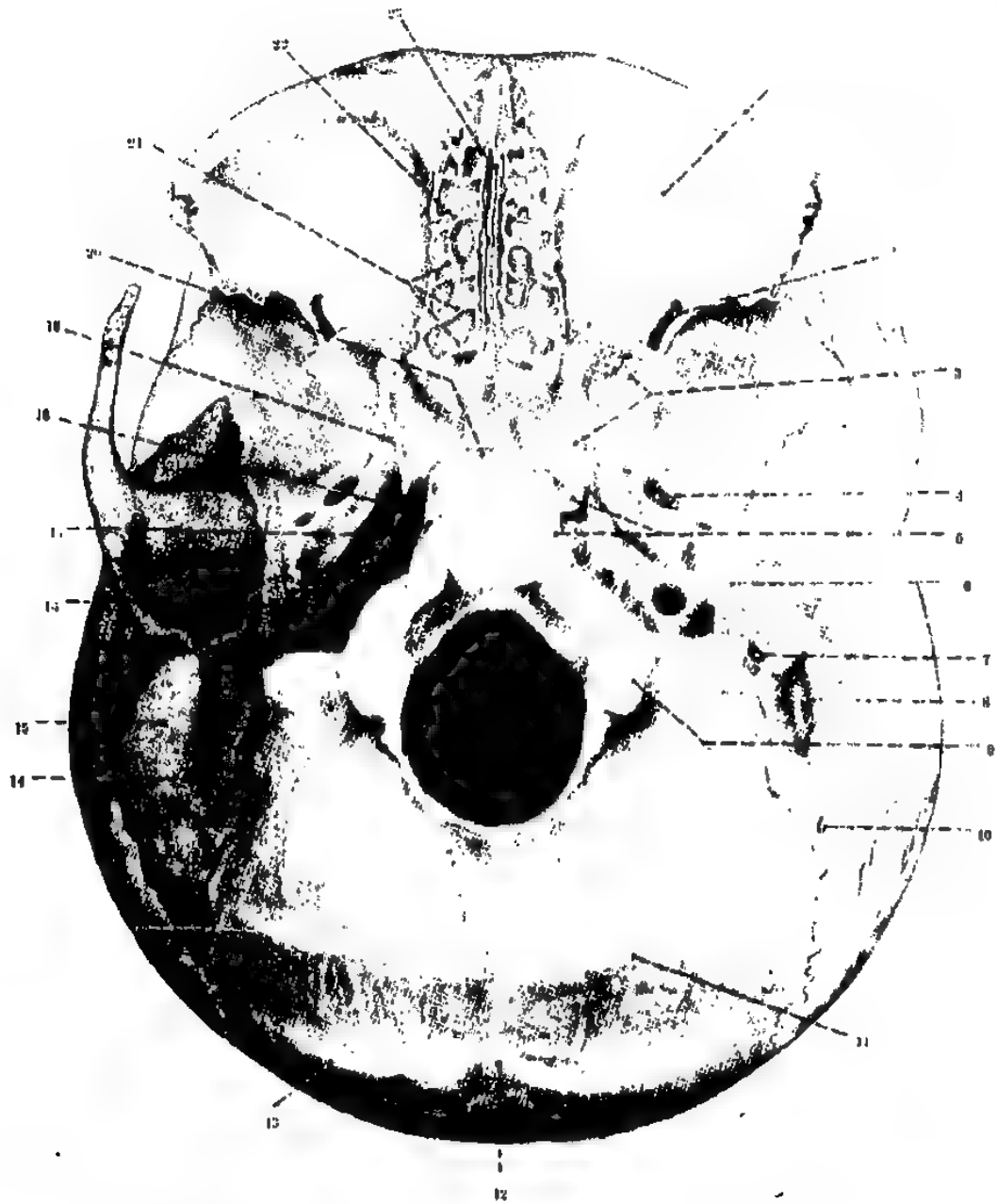


1. Foramen incisivum
2. Foramen palatinum majus
3. Processus pterygoideus
4. Foramen ovale
5. Foramen spinosum
6. Foramen spinosum
7. Processus styloideus
8. Canalis caroticus
9. Foramen stylomastoideum

10. Processus mastoideus
11. Foramen mastoideum
12. Fossa condyloidea
13. Foramen nuchale
14. Sutura occipitomastoidea
15. Foramen mastoideum
16. Condylus occipitalis
17. Fossa jugularis
18. Fossa mastoidea

19. Pterura petrosupratentoriale
20. Sutura sphenosphenoidalis
21. Tuberculum pharyngeum
22. Pterura orbitale lat.
23. Sutura sphenomaxillaris
24. Foramen palatinum minus
25. Sutura palatina transversa
26. Sutura palatina mediana

BASIS CRANII EXTERNA I.



1. Foramen orbitale ossis frontalis
2. Foramen orbitale sup.
3. Processus pterygoideus
4. Foramen ovale
5. Synchondrosis petrosoccipitalis
6. Processus styloideus
7. Foramen stylocondroideum
8. Isthmus mastoideus

9. Condylus occipitalis
10. Foramen mastoideum
11. Linea nuchae inf.
12. Protuberantia occipitalis externa
13. Linea nuchae superior
14. Sulcus a. occipitalis
15. Processus mastoideus
16. Canalis eustachius

17. Apex turris petrosae
18. Foramen lacerum
19. Foramen scaphoideum
20. Synchondrosis sphenooccipitalis
21. Cella alae ethmoidalis
22. Foramen ethmoidale medium
23. Lamina perpendicularis ossis ethmoidalis

BASIS CRANII EXTERNA II.

٤ - الجمجمة من الداخل

قبوة الجمجمة من الداخل :

إذا رفعنا قبوة الجمجمة ، نجد المخ وأغشيته الثلاثة وأوعيته من شرايين وأوردة. ونرى أن سطح قبوة الجمجمة « الداخلي » مقعر من كلتا جهتيها . ويغطى هذا السطح « الطبقة الخارجية » للأم الجافية التى تحمل « الأوعية الدموية » بين نسيجيها . وتعمل « سمحاق » لقبوة الجمجمة . وتتصل « بألياف » عديدة بعظامها .

وبهذا السطح كل من « رشم » لبعض الأوعية كما يرى به ، « وحفر صغيرة » على جانبيه الخط المتوسط هى رشم للأجسام تحت العنكبوتية ، وكذا « ميزاب » للجيب الوريدي السهمى العلوى . « وتداريز » مثل التدريز السهمى بين العظمين الجداريين ، والتدريز الإكليلي بين العظم الجبهى والعظمين الجداريين ، والتدريز الجدارى المؤخرى بين العظمين الجداريين والعظم المؤخرى .

أما إذا رفعنا المخ وأغشيته وأوعيته والأعصاب التى تتصل به ، فإننا نجد « يرتكن » على السطح العلوى لقاعدة الجمجمة .

إذا رفعنا « قبة » الجمجمة ، نجد الطبقة الخارجية « للأم الجافية » التى تعمل « كسمحاق » لعظام الجمجمة من الداخل . وبها « الأوعية السحائية » من شرايين وأوردة . وتتصل هذه الطبقة بالسطح الداخلى لعظام الجمجمة بجملة « ألياف » تصحب الأوعية المغذية لهذه العظام .

« والأم الجافية » هذه تشمل طبقتين ، الطبقة الخارجية « وهى التى ذكرت ، والطبقة « الداخلية » وتقع تحتها ، وتعمل على تكوين « الرباط المنجل » بين فصى المخ ، « والرباط المنجل » بين فصى المخيخ ، وكذا خيمة المخيخ . وهاتان الطبقتان متلاصقتان ولا يفترقان إلا فى « تكوين » الجيوب الوريدية ، وفى تكوين الخيمة والمنجلين .

على طبقتي « الأم الجافية » الطبقة العنكبوتية ، فالسائل المخى الشوكى فى المسافة تحت الغشاء العنكبوتى ، ثم الغشاء العنكبوتى ، ثم الغشاء الثالث وهو الأم الحنون ، ثم المخ بتلافيفه وميابه .

٥ - السطح العلوى لقاعدة الجمجمة

الإسفيني .

ويتكون قاع هذه الحفرة من السطحين الجناحين للعظم « الجبهى » وبينهما السطحين الغرباليين ، وتواء العرف الديكى للعظم « المصفوى » والسطحين العلويين للجناحين الصغرين ، وبينهما التدريز الجبهى المصفوى والتدريز الجبهى الإسفينى على كل جهة .

لسهولة الوصف ، يقسم السطح العلوى لقاعدة الجمجمة إلى ثلاثة أقسام . وبالنسبة إلى « سطحها المقعر » تسمى الحفرة الثلاث بالحفرة الأمامية ، والوسطى ، والخلفية .

الحفرة الأمامية :

تمتد الحفرة الأمامية من حرف الجمجمة الأمامى إلى الحرف الخلفى للجناح الصغير للعظم الوتدى أى

وهذه « الحفرة » من التدريز كل من التدريز الإسفيني القشري . والتدريز القشري الإسفيني الصخري . والتدريز الصخري القشري . والتدريز الإسفيني الجداري .

وهذه « الحفرة » من الثقوب كل من « الثقب البصري » ، واحد على كل ناحية للعصب البصري والشريان العيني جهته . و « الثقب الحاجبي العلوي » ويوصل الحفرة الحاجبية بالحفرة الوسطى لقاعدة الجمجمة ، ويسمح بمرور الأعصاب المخية الثالث والرابع والجزء العيني للخامس والسادس . والوريد العيني العلوي . و « الثقب المستدير » لمرور فرع الفك العلوي للعصب الخامس المخي . و « الثقب البيضي » لمرور فرع الفك السفلي للعصب الخامس المخي . و « الثقب الباسيلي » لمرور وريد موصل . و « الثقب الشوكي » لمرور الشريان السحائي المتوسط . و « الثقب المشردم » وهو في الواقع المسافة الموجودة بين قمة الجزء الصخري للعظم الصدغي والعظم الإسفيني ويفتح في هذه الثغرة . و « الفتحة الأمامية » للقناة السباتية من الخلف . و « الفتحة الخلفية » للقناة الجناحية من الأمام . و « فتحة صغيرة » للعصب السطحي الصخري . و « فتحة » للعصب السطحي الصخري الصغير .

الحفرة الخلفية :

هي أكبر الحفر الثلاث . تحد من « الأمام » بجسم العظم الإسفيني ، وفي « الوسط » بالجزءين الصخري للعظم الصدغي من الجانبين ، والعظم المؤخري من الخلف . وهذه « الحفرة » يسكن فيها المخيخ الذي « يفصله » عن فصي المخ المؤخرين خيمة المخيخ .

وتتكون من « الأمام » من الجزء القاعدي الإسفيني ، والجزء القاعدي المؤخري ، وهذان الجزآن يلتحمان معاً في سن متأخرة (بين الثانية والعشرين

وهذه الحفرة « حلة ثقب » مثل الثقب الأعوري الذي يقع أمام نتوء العرف الديكي ، والثقب الشمية بالروح الغربالي لفروع العصبين الشميين ، والثقبان المصفويان الأماميان والخلفيان للمصبين والشريانيين والوريدين باسمها .

ويرتكز على « الحفرة الأمامية » هذه فصي المخ الجبهيين .

الحفرة الوسطى :

تقع بين الحفرة الأمامية والحفرة الخلفية . ويحدها من الأمام « جسم العظم الإسفيني » في الوسط ، و « الحرفان الخلفيان » للجناحين الصغرين للعظم الإسفيني من كل جانب . أمام الخلف فيحدها « النتوء السرجي » للعظم الإسفيني من الوسط ، و « الحرفان العلويان » للجزءين الصخريين للعظمين الصدغين في كل جانب .

ويتكون « قاع » هذه الحفرة من السطح العلوي للعظم الإسفيني ، والجناحين الكبيرين للعظم ذاته ، وجزء صغير من العظم الجداري بواسطة زاويته الأمامية السفلى ، والجزء القشري للعظم الصدغي .

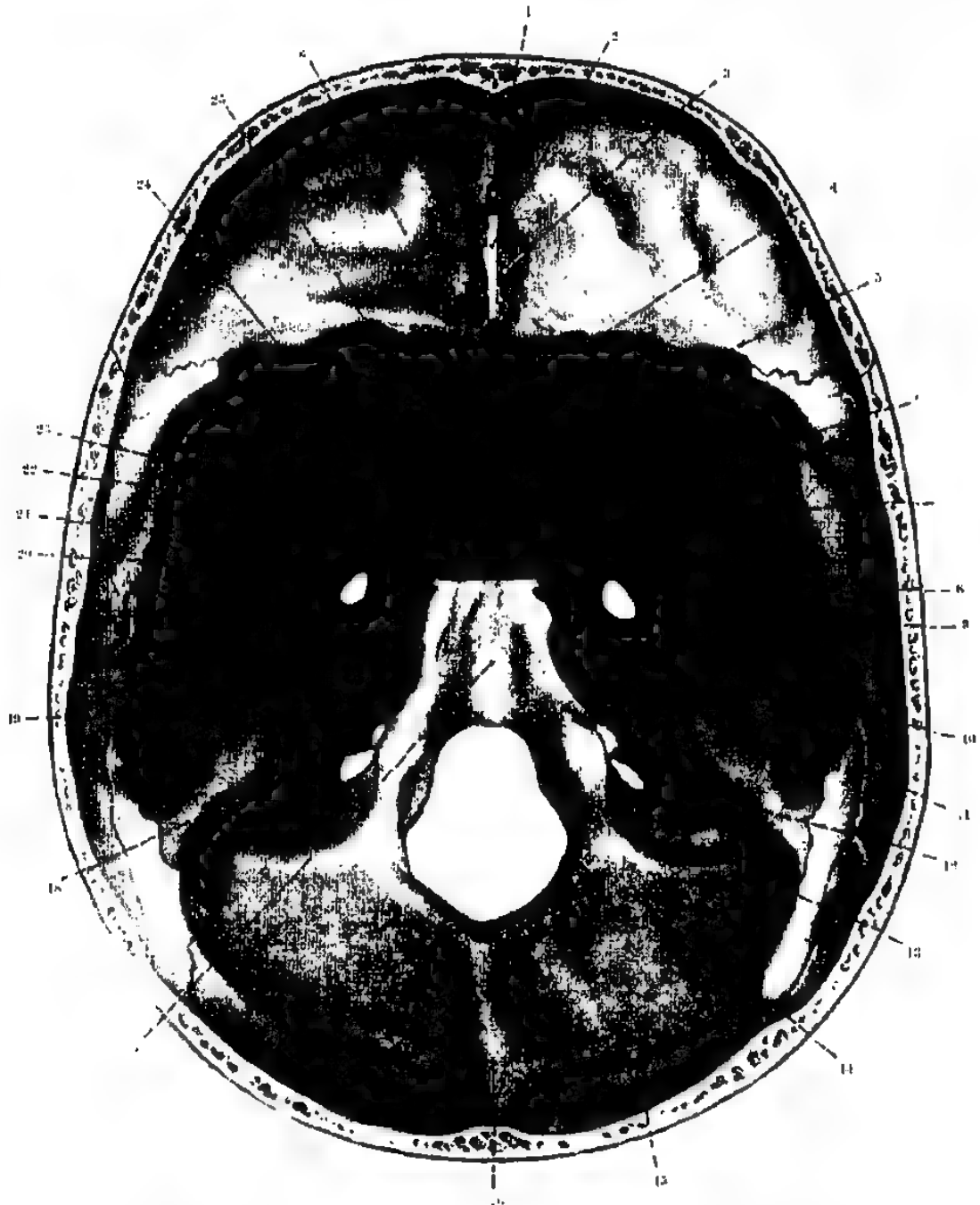
ويرى بجزئها المتوسط وهو « السطح العلوي » لجسم العظم الإسفيني « حفرة » تسكن فيها الغدة النخامية ، ويحد هذه الحفرة من « الأمام » ميزاب بصري ، ومن « الخلف » نتوء عريض يعرف باسم « النتوء السرجي » . وعلى كل جانب من « جسم العظم الإسفيني » يوجد كل من ميزاب للشريان السباتي الباطن . والميزاب الوريدي المتكفف مع الأعصاب المخية الثالث والرابع وجزئي العصب الخامس والسادس . وميزاب الشريان السحائي المتوسط وفروعه بالجناح الكبير للعظم الإسفيني الذي يحمل « رشم » تلافيف المخ ، ورشم واضح للعقدة العصبية للعصب ذات الثلاث الرؤوس في الجزء الأمامي للسطح الأمامي للجزء الصخري للعظم الصدغي . والغطاء الطبلي والحلبة المقوسة بالسطح الأمامي كذلك .

و«الثقب اللقمة الأمامي» لمرور العصب تحت اللسان مع شريان سحائي و«الثقب اللقمة الخلفي» مع وريد موصل بين أوردة خارج وداخل الجمجمة. و«الثقب الودجي» وهو في الواقع المسافة بين حافتي الشق الصخري المؤخرى، وهو ثغرة كبيرة تسمح بمرور الجيب الوريدي السفلي الذي يسمى خارج الجمجمة «بالوريد الودجي الباطن»، والجيب الوريدي الصخري السفلي، وبين هذين «الجيبين» يمر ثلاثة أعصاب مخية، وهي العصب اللساني البلعومي، أي التامع المخي، والعصب الحائر أي العاشر المخي، والعصب المساعد أي الحادي عشر المخي.

والخامسة والعشرين)، والسطح الخلفي للجزء الصخري للعظم الصدغي وجزؤه القشري الخلفي، ويكون الباقي كله العظم المؤخرى.

ويرى بالحفرة الخلفية من «التدريز» كل من التدريز الإمغيني المؤخرى الصخري، والتدريز القشري المؤخرى، والمؤخرى الجداري.

ويرى بهذه «الحفرة» من الثقوب كل من «الثقب المؤخرى»، الذي يسمح بمرور النخاع الشوكي وأغشيته، والشريانين الفقريين وورديهما، والعصبين المساعدين، والأوعية الشوكية الأمامية والخلفية.

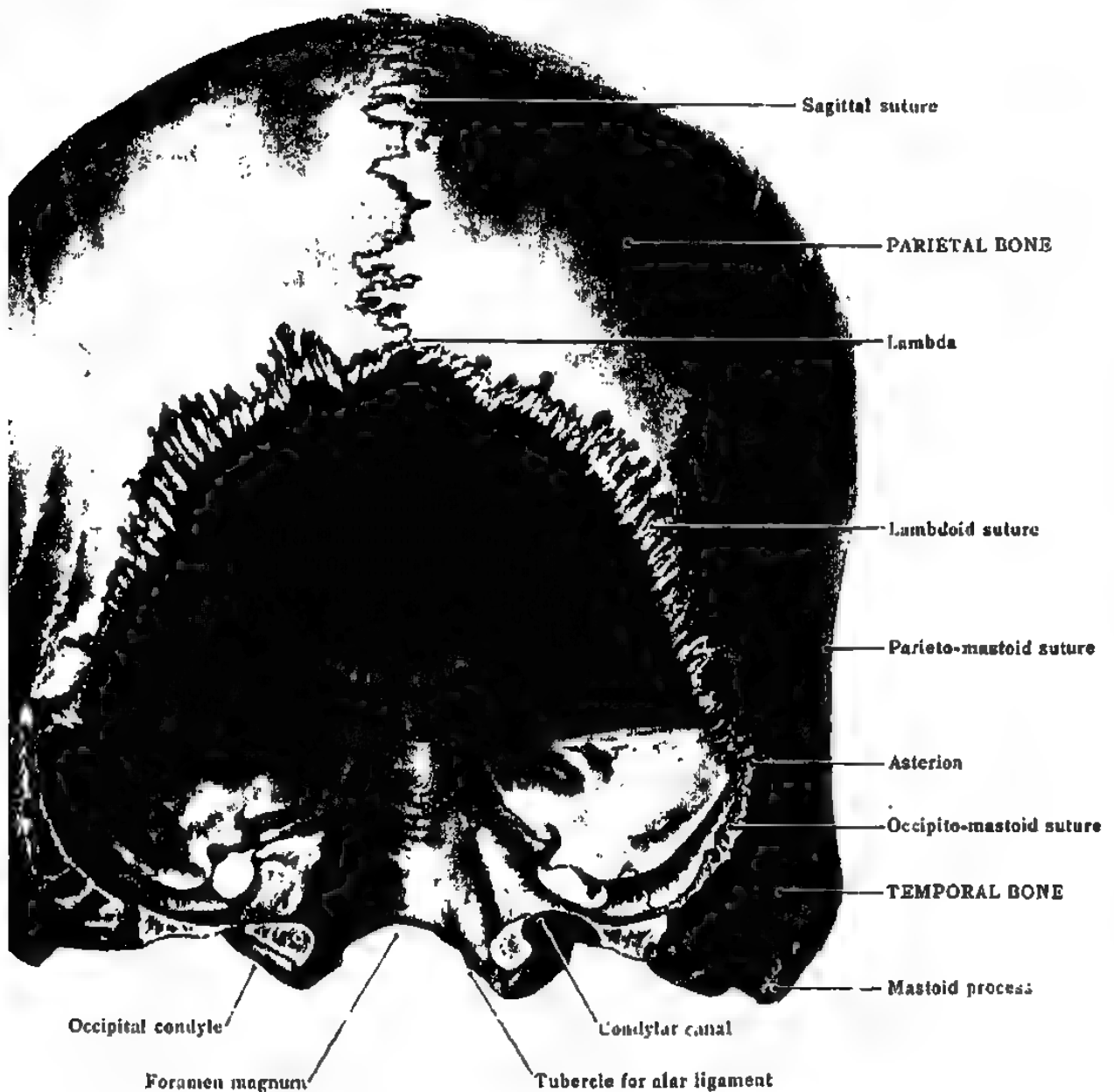


1. Foramen rotundum
2. Crista galli
3. Lamina cribrosa
4. Sutura sphenoidalis
5. Canalis opticus
6. Foramen opticanum
7. Fossa cranii media (sella turcica)
8. Foramen ovale
9. Foramen spinosum

10. Sulcus sinus petrosi inf.
11. Sulcus sinus petrosi sup.
12. Foramen jugulare
13. Sulcus sinus sigmoidi
14. Fossa cranii post. (sella post.)
15. Sulcus sinus transversus
16. Protuberantia occipitalis int.
17. Clivus
18. Processus intrajugularis

19. Forus nervosus int.
20. Sulcus caroticus
21. Sutura sphenosquamosa
22. Sulcus sphenoparietalis medius
23. Sutura sphenoparietalis
24. Ala minor ossis sphenoidalis
25. Fossa hypophysialis (sella turcica)
26. Fossa cranii anterior (sella ant.)

BASIS CRANII INTERNA

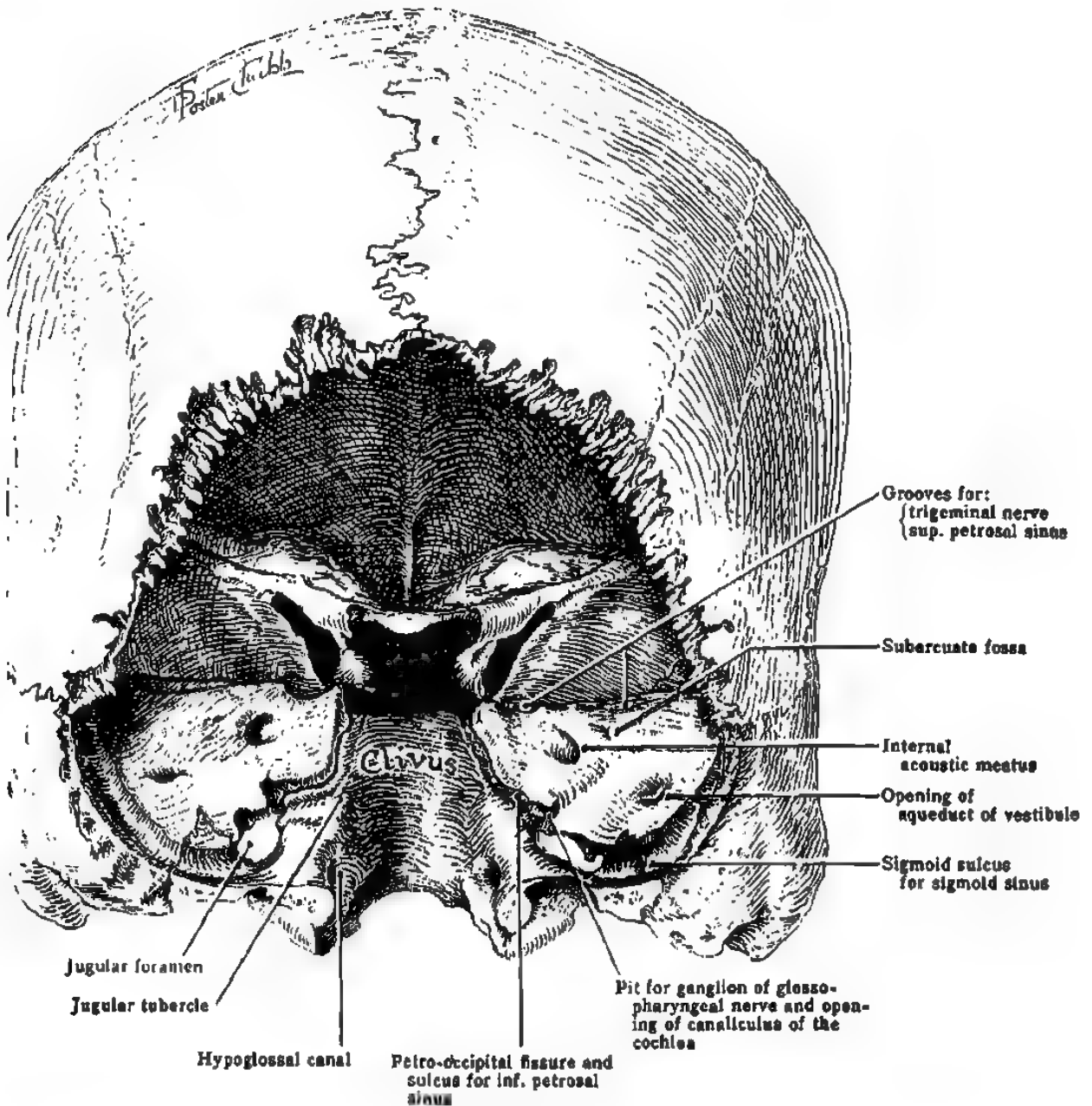


POSTERIOR CRANIAL FOSSA, FROM BEHIND

Consult Figure 7-36 on facing page. Part of the occipital bone has been removed.

Note:

1. The *dorsum sellae* is the squarish plate of bone rising from the body of the sphenoid. At its superior angles are the posterior clinoid processes.
2. The *clivus* is the sloping surface between the dorsum sellae and the foramen magnum. It is formed by the basilar part of the occipital bone (basi-occipital) with some assistance from the body of the sphenoid, as Figure 10-9 makes clear.
3. The *sulci*, or grooves, for the sigmoid sinus and the inferior petrosal sinus both lead downward to the jugular foramen.

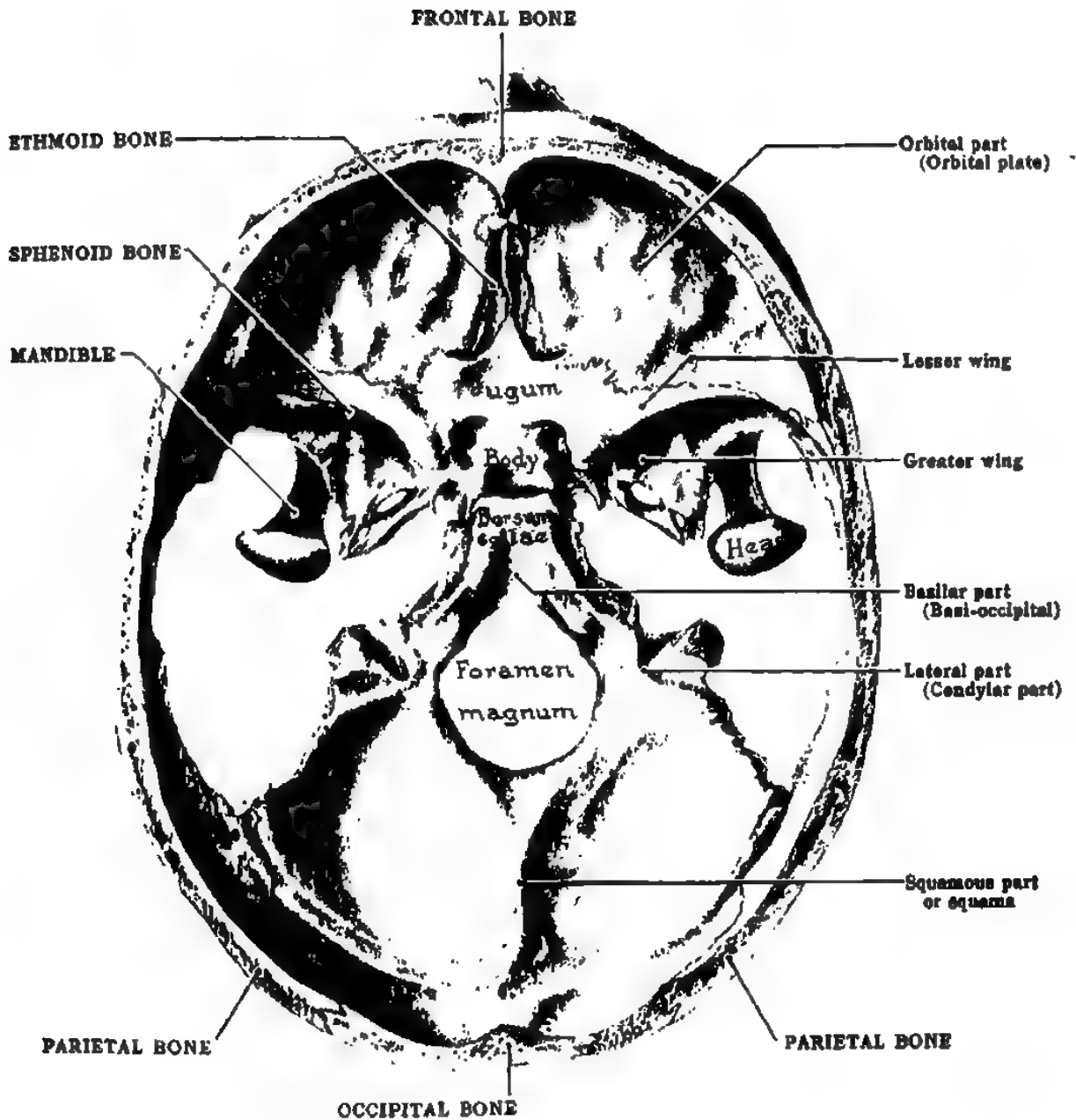


POSTERIOR CRANIAL FOSSA, FROM BEHIND

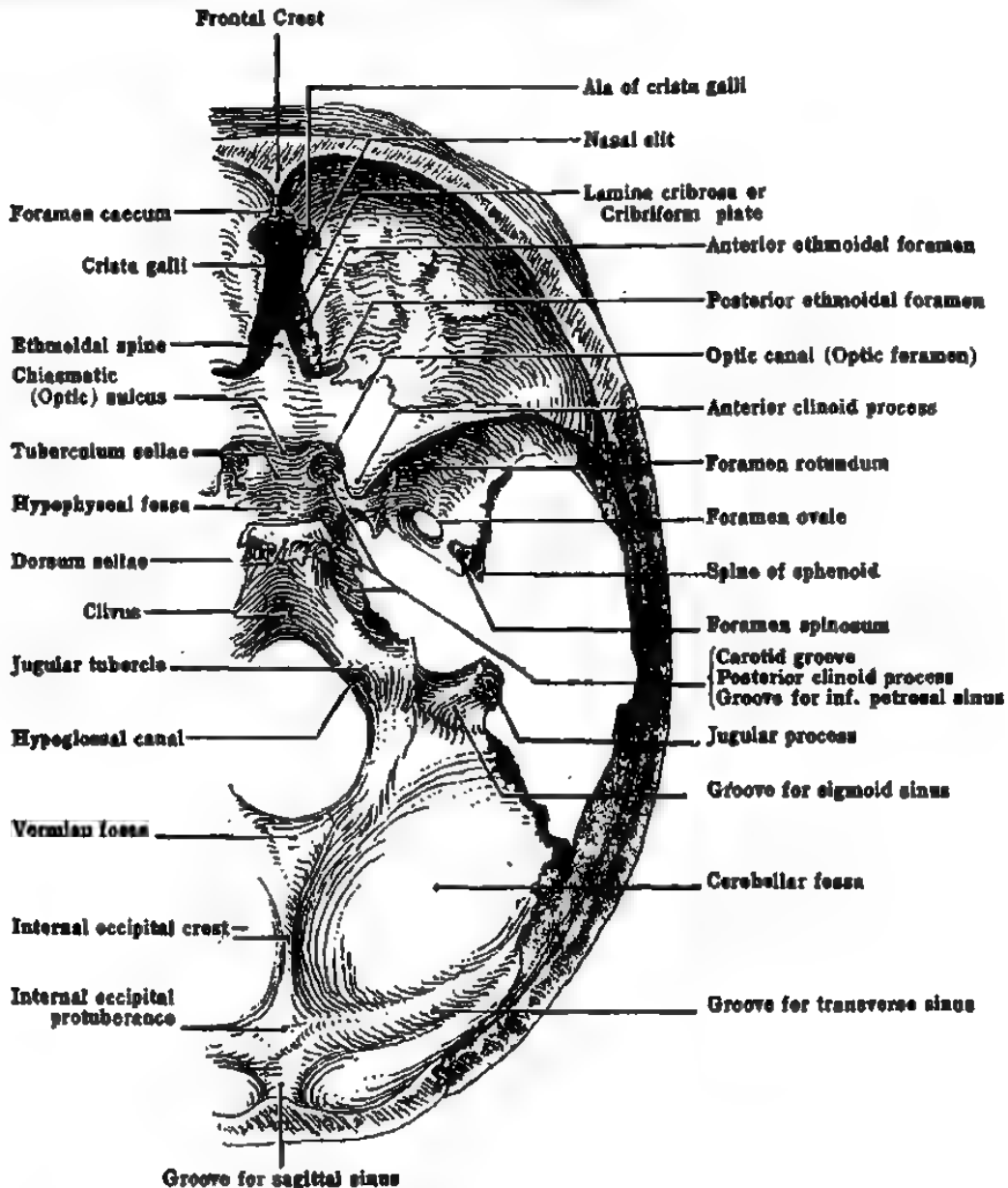
For a view of this area from above see Figures 7-38 and 7-39.

Note:

1. That at birth the subarcuate fossa was large and extended laterally, under the arc of the anterior semicircular canal.
2. That the aqueduct of the vestibule opened under the arc of the posterior semicircular canal. This aqueduct transmits the endolymphatic duct (see Figs. 7-162 and 7-167).
3. That the perilymphatic duct (within the canaliculus of the cochlea, Fig. 7-162) opens at the bottom of the pyramidal pit for the glossopharyngeal ganglion. This capillary aqueduct is said to allow the perilymph of the internal ear to mix with the cerebrospinal fluid in the posterior cranial fossa, but there is evidence that it ends as a closed sac.



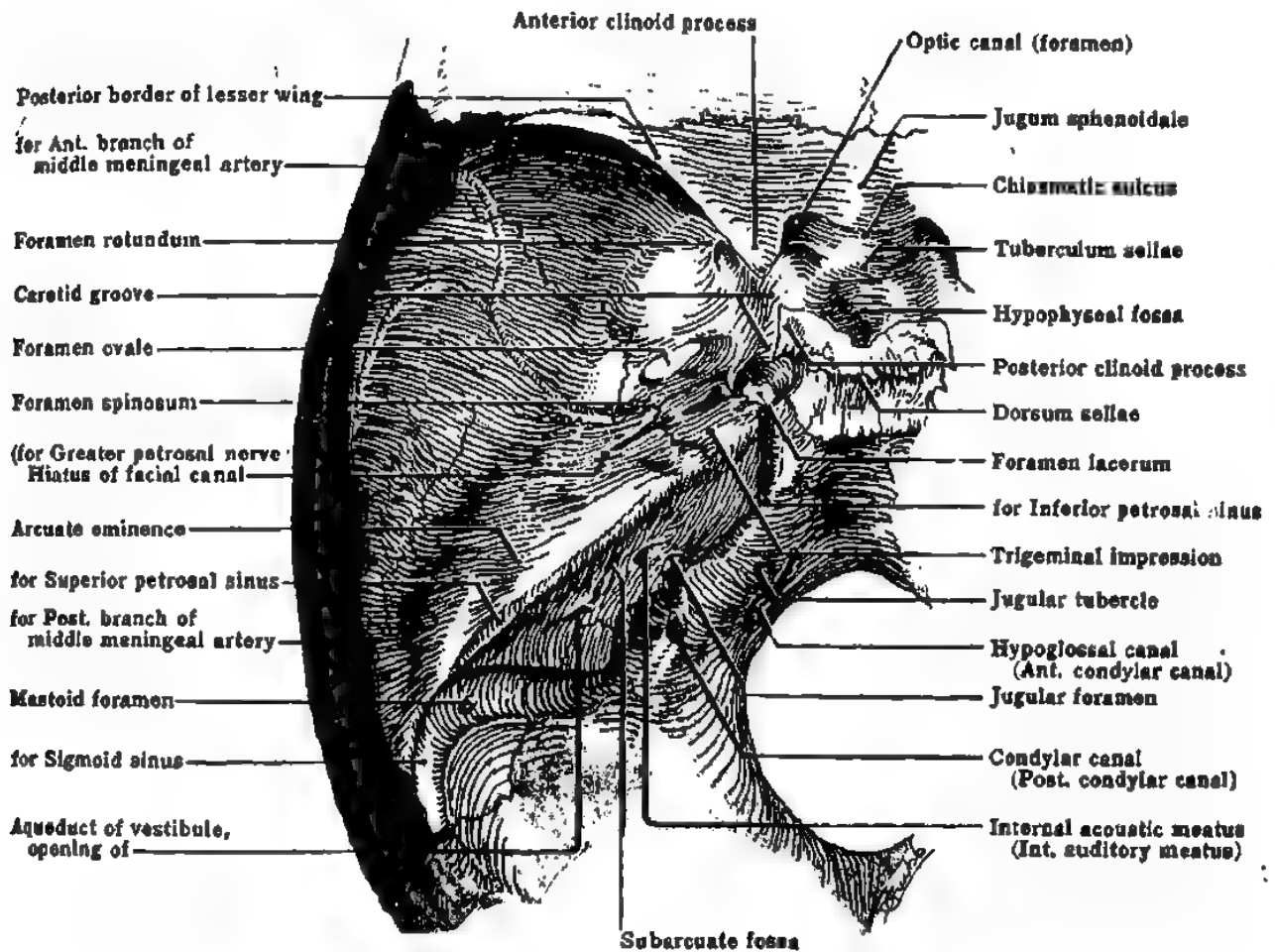
INTERIOR OF THE BASE OF THE SKULL



INTERIOR OF THE BASE OF THE SKULL

Note the following features in the median plane:

1. In the anterior cranial fossa: frontal crest and crista galli for attachment of the falx cerebri. Between them, the foramen caecum—not usually blind—which transmits a vein connecting the superior sagittal sinus with the veins of the frontal sinus and root of the nose.
2. In the middle cranial fossa: the chiasmatic sulcus leading from one optic canal to the other, but not lodging the optic chiasma (see Fig. 7-54); tuberculum sellae; hypophyseal fossa; and dorsum sellae.
3. In the posterior cranial fossa: clivus, foramen magnum, vermian fossa (for vermis of the cerebellum), internal occipital crest for attachment of the falx cerebelli, and the internal occipital protuberance from which sulci for the transverse sinuses curve laterally.



MIDDLE AND POSTERIOR CRANIAL FOSSAE, FROM ABOVE

Note:

1. Three features—tuberculum sellae, hypophyseal fossa, and dorsum sellae—constitute the sella turcica or Turkish saddle.
2. Of the two paired clinoid processes for the attachment of the tentorium (Fig. 7-43), the anterior on the lesser wing of the sphenoid is conical; the posterior, on the angle of the dorsum sellae, is beaklike.
3. The foramen lacerum is situated between the hypophyseal fossa and the apex of the petrous bone. There the carotid canal discharges the internal carotid artery into the upper half of the foramen lacerum.

٦ - القطاع السهمي المتوسط للجمجمة

إذا فحصنا قطاعاً سهمياً متوسطاً للجمجمة ويكون موازياً للحاجز الأنفى ، فإننا نرى كلاً من :

- ١ - قبوة الجمجمة .
- ٢ - الثلاث حفر الأساسية لقاعدة الجمجمة .
- ٣ - الجيب الهوائى الجبهى .
- ٤ - العظم الأنفى وفتحة الأنف الخارجية .
- ٥ - تجويف الأنف والحاجز الأنفى بأجزائه .
- ٦ - سقف الفم (الحنك) العظمى وفتحة الأنف الباطنة .

١٣ - الثقب المؤخرى .

١٤ - الجزء الصخرى للعظم الصدغى ، وواضح به صماخ الأذن الباطن ، لمروور العصبين السابع والثامن المخيين .

١٥ - الجزء القشرى للعظم الصدغى .

١٦ - العظم المؤخرى .

١٧ - العظم الجدارى .

١٨ - العظم الجبهى .

١٩ - الأسنان .

وسوف نتعرض تفصيلاً لكل من « عظام الأذن »
فى الفصل الخاص بجهاز الأذن ، و« عظام الفكين »
العلوى والسفلى و« عظام سقف الفم (الحلق أو
الحنك) » فى الفصل الخاص بأعضاء النطق .
و« تجويف الأنف » فى الفصل الخاص بالحجرات
الصوتية .

٧ - النتوء الجناحى الإسفينى .

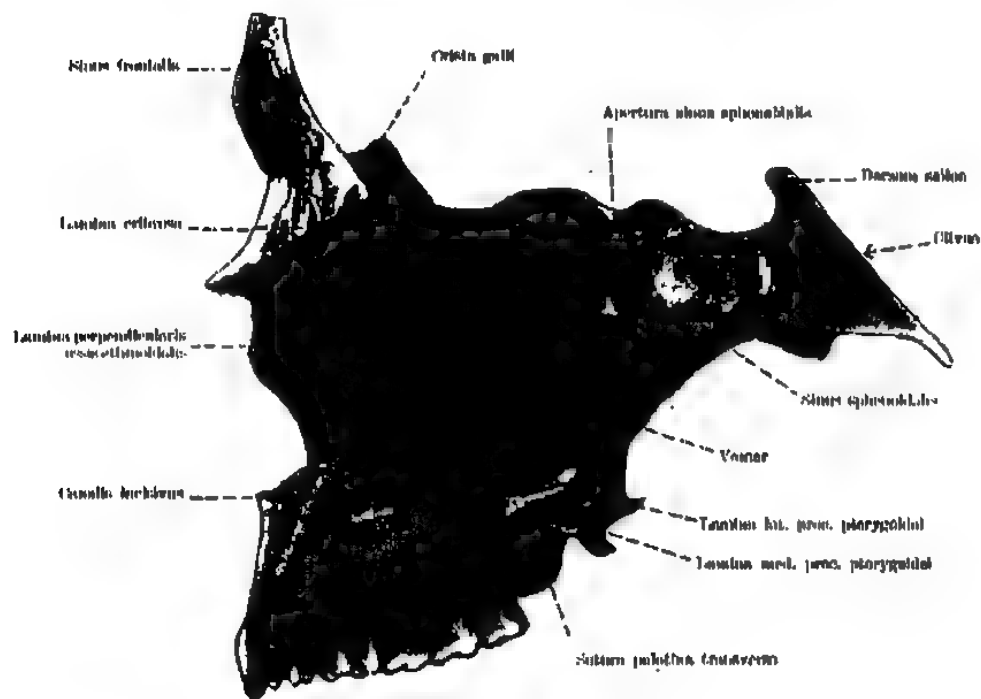
٨ - الجيب الهوائى الإسفينى .

٩ - الحفرة النخامية .

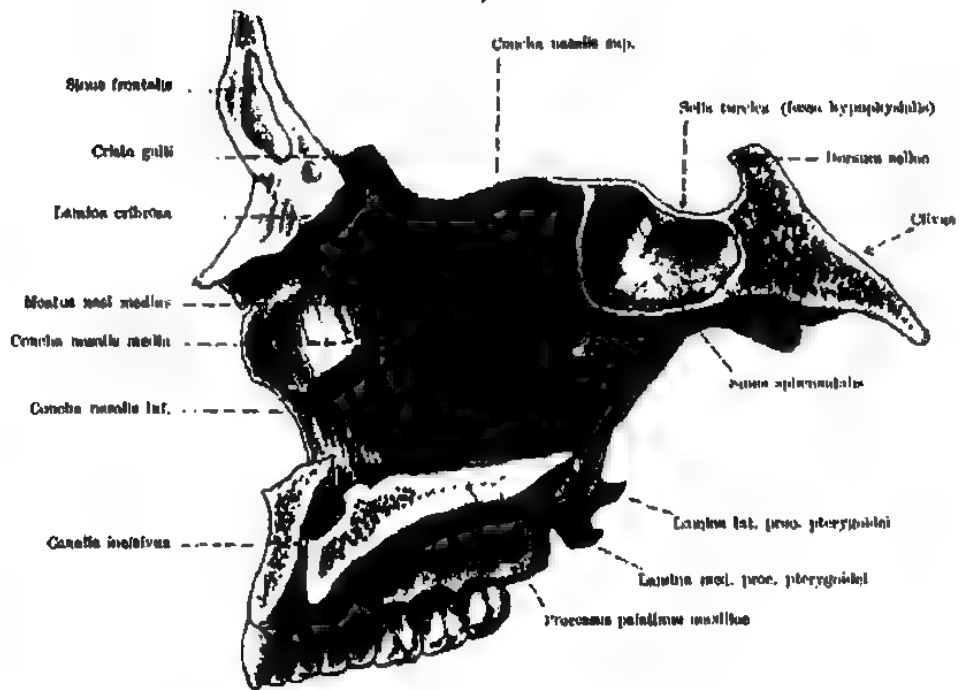
١٠ - النتوء السرجى التركى .

١١ - الجزء القاعدى الإسفينى .

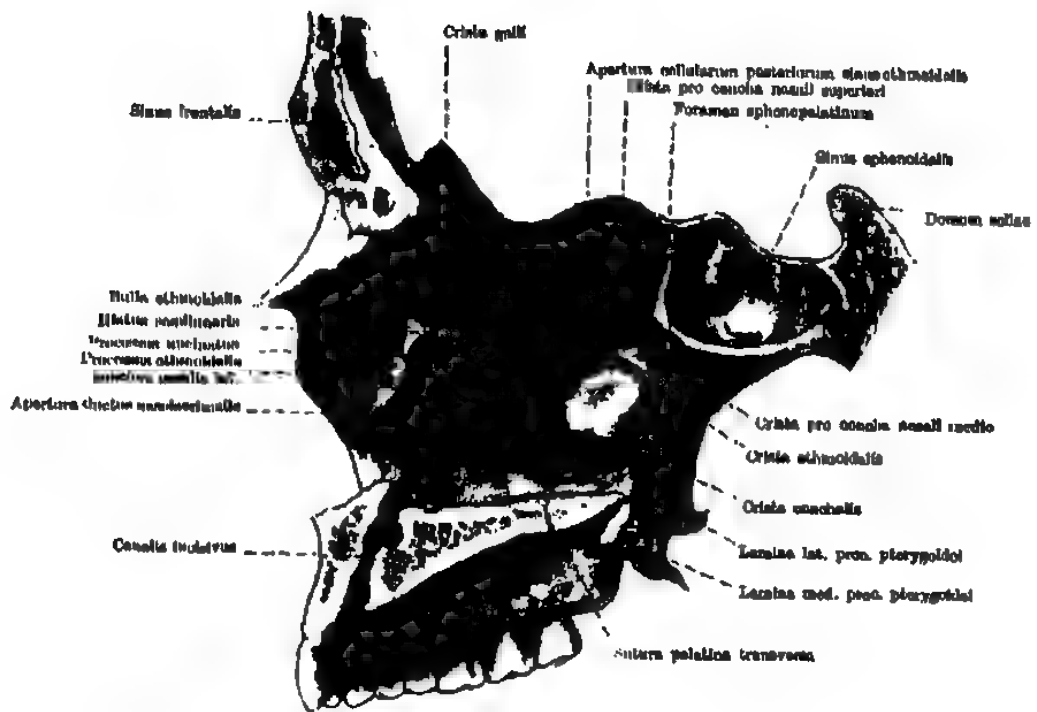
١٢ - الجزء القاعدى المؤخرى .



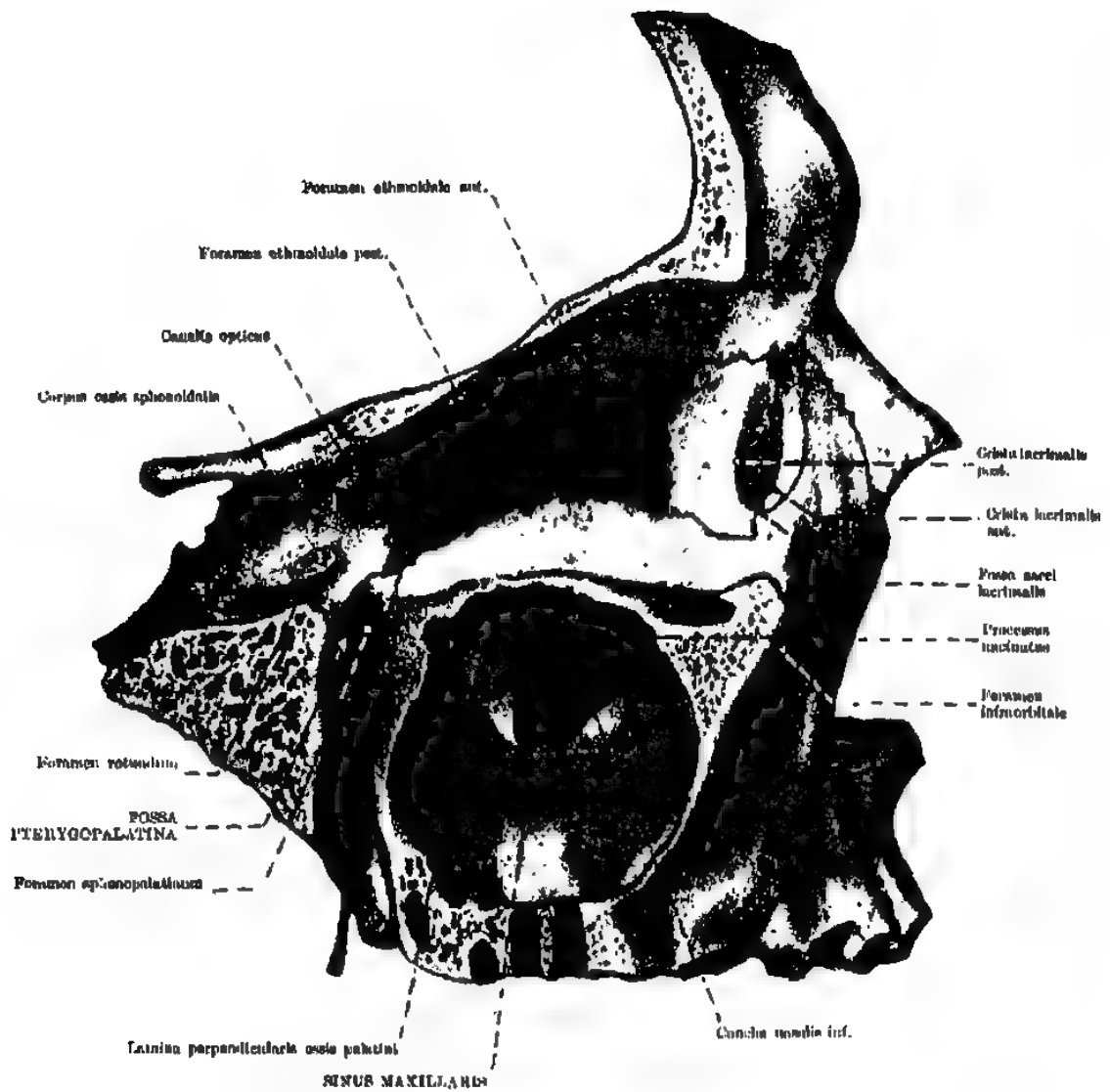
SECTIO SAGITTALIS CRANII VISCERALIS I.
(septum nasi osseum, aspectus lateralis a sinistro)



SECTIO SAGITTALIS CRANII VISCERALIS II.
(ossum nasi, paries lateralis, aspectus medialis, l. dext.)

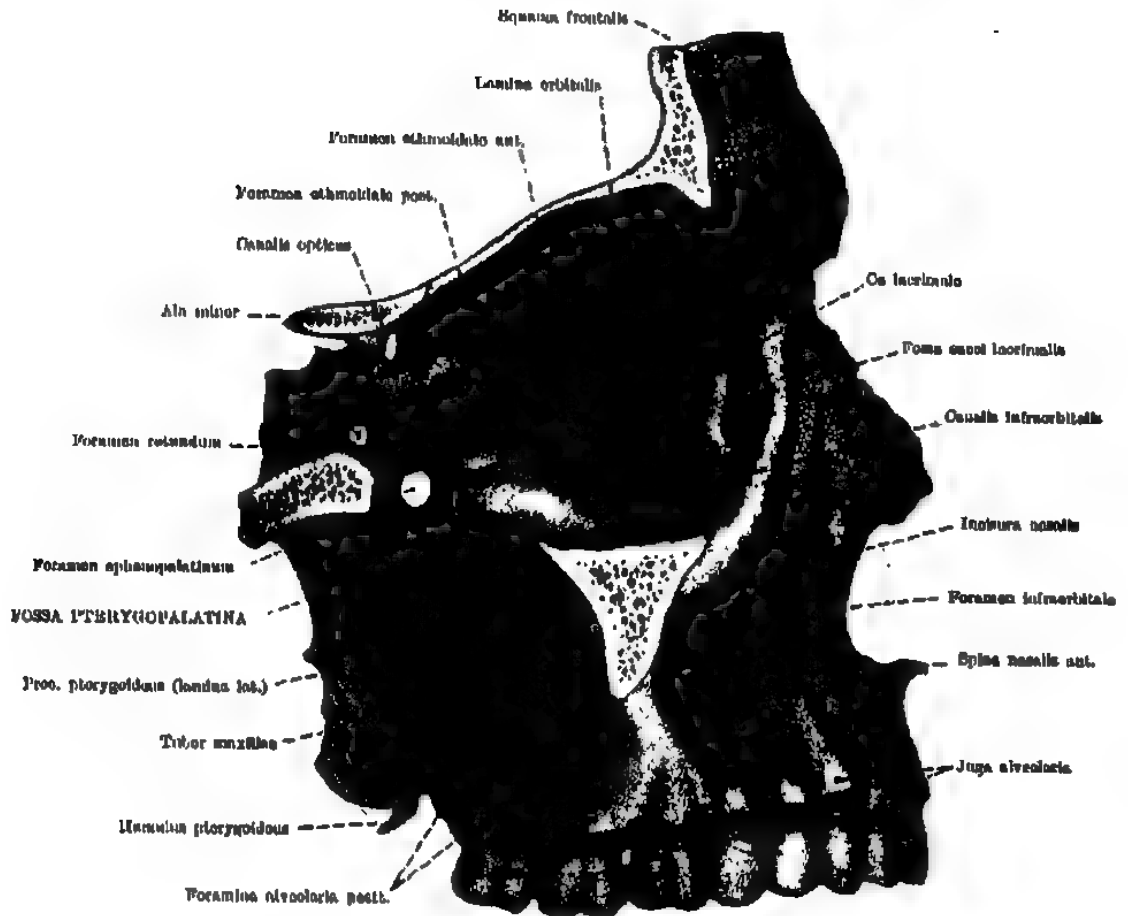


SECTIO SAGITTALIS CRANII VISCERALIS III.
(cavum nasi, paries lateralis, aspectus medialis, l. dext.)



SECTIO SAGITTALIS CRANI VISCERALIS IV.

(paries medialis orbitae, sinus maxillaris et fossa pterygopalatina, aspectus internus, l. dext.)



SECTIO SAGITTALIS CRANII VISCERALIS V.

(paries medialis orbitae et fossa pterygopalatina, aspectus lateralis, 1. dext.)

ثانياً : العمود الفقري

٢ - قوس موضوع إلى الخلف :

يحمل في مقدمته « عنق » على كل ناحية عند إتصاله بالجسم . ويل هذا العنق ، « صفيحة » من كل جهة تتصل كل منها من « الأمام » عند إتصالها بالعنق ، بالتواء المستعرض للوحشية ، والسطح المفصل العلوي ، والمفصل السفلي عن كل جهة . أما من « الخلف » فتقابل هاتان الصفيحتان وتكونان معالتواء الشوكي .

٣ - القناة الفقرية :

وتقع بين الجسم من الأمام ، والقوس من الخلف . وهذه القناة لمرور النخاع الشوكي ، وأعصابه ، وأوعيته ، وأغشيته بحتوياتها .

وتتميز فقرات كل قسم من العمود الفقري عن القسم الذي يليه « بميزات جوهرية » خاصة به ، وفي بعض الأحيان خاصة بإحدى هذه الفقرات دون غيرها .

يتكون العمود الفقري من « ثلاث وثلاثين » فقرة ، تقسم إلى خمسة أقسام . وهي سبع فقرات « عنقية » ، وإثنتا عشرة فقرة « ظهرية » ، وخمس فقرات « قطنية » ، وخمس فقرات « عجزية » ، وأربع فقرات « عصبية » .

وكل فقرة من الفقرات تحتوي على كل من :

١ - جسم موضوع إلى الأمام :

يغطي كل من « سطحيه » العلوي والسفلي طبقة ليفية غضروفية ، للتمفصل مع الفقرة التي أعلاها ، والفقرة التي أسفلها بالتتابع . يتوسطها اللوح الليفي الغضروفي بين الفقرات . وجسم الفقرة محدب من الأمام ، مستوي من الخلف ، وبه ثقبان مغديان على كل ناحية من الخط المتوسط الخلفي .

١ - الفقرات العنقية

الفقرة الأولى العنقية :

تسمى « بالحاكمة » ، لأنها تحمل « الجمجمة » . وتتميز هذه الفقرة بكل من :

(أ) لا جسم لها .

(ب) لا تتواء شوكي لها ، حتى لا يعوق حركات الجمجمة .

(ج) قناتها الفقرية واسعة جداً لعدم وجود الجسم .

وعندها « سبع » فقرات . وزيادة على صفاتها كفقرات ، تتميز عن غيرها بأنها « عنقية » ، إذ أن لها « ثقباً » في كل تواء مستعرض لمرور « الشريان والوريد » الفقري ، وتواءها الشوكي مفلج ، وجسمها صغير نسبياً ، وشكله كلوي . « وقناته الفقرية » كبيرة بالنسبة للجسم من جهة ، وبالنسبة للأقسام الأخرى من الجهة الأخرى . وزيادة على ذلك ، فإن لكل من الفقرتين العنقيتين « الأولى والثانية » مميزات خاصة بكل منها ، زيادة على مميزاتها كفقرتين عنقيتين .

بكل من :

(أ) تحمل جزءاً محوري الشكل فوق جسمها يسمى « السن » ، به سطح مفصل من الأمام للمنفصل مع السطح الخلفى للقوس الأمامى للفقرة الحاملة . وهذا السن هو فى الحقيقة « جسم » الفقرة الحاملة .

(ب) تنوءها الشوكى أكبر من أى تنوء شوكى عنقى آخر .

(ج) السطح المفصل العلوى من كل جهة محدب قليلاً ومستدير تقريباً ، للمنفصل مع السطح السفلى للحاملة .

(د) بقوسها الأمامى سطح مفصل من الأمام بالسطح الإنسى ، للمنفصل مع سن الفقرة المحورية .
(هـ) السطح المفصل العلوى واحد من كل ناحية ، كبير ، وشكل الكلية ، ومنجه إلى أعلى . ويتمفصل مع سطح مفصل شبيه ومقابل له فى قاعدة الجمجمة ، وكذلك السطح المفصل السفلى مقعر قليلاً ومستدير تقريباً ، ويتجه إلى أسفل للمنفصل مع الفقرة المحورية .

الفقرة الثانية العنقية :

تسمى الفقرة « المحورية » . وتتميز هذه الفقرة

٢ - الفقرات الظهرية

الضلع المقابل لها كما فى الفقرة الأولى والعاشرة والحادية عشرة والثانية عشرة ، وإما « سطحان مفصليان » غير كاملين على كل ناحية من « الجسم » ، أحدها علوى كبيرة ، والآخر سفلى صغير كما فى باقى الفقرات الظهرية .

(جـ) تنوءها الشوكى طويل ، ومائل إلى أسفل ، وليس مفلج .

وعندها « اثنتا عشرة » فقرة . ويميزها عن باقى الفقرات الأخرى كل من :

(أ) أن يتوئها المستعرض سطحاً مفصلياً مستديراً ومقعرأ ، للمنفصل مع حدة الضلع المقابل للفقرة ، بدلاً أن تحمل « ثقباً » مثل الفقرة العنقية .

(ب) بكل فقرة على كل جهة من جسمها ، إما « سطح مفصل » مستدير كامل للمنفصل مع رأس

٣ - الفقرات القطنية

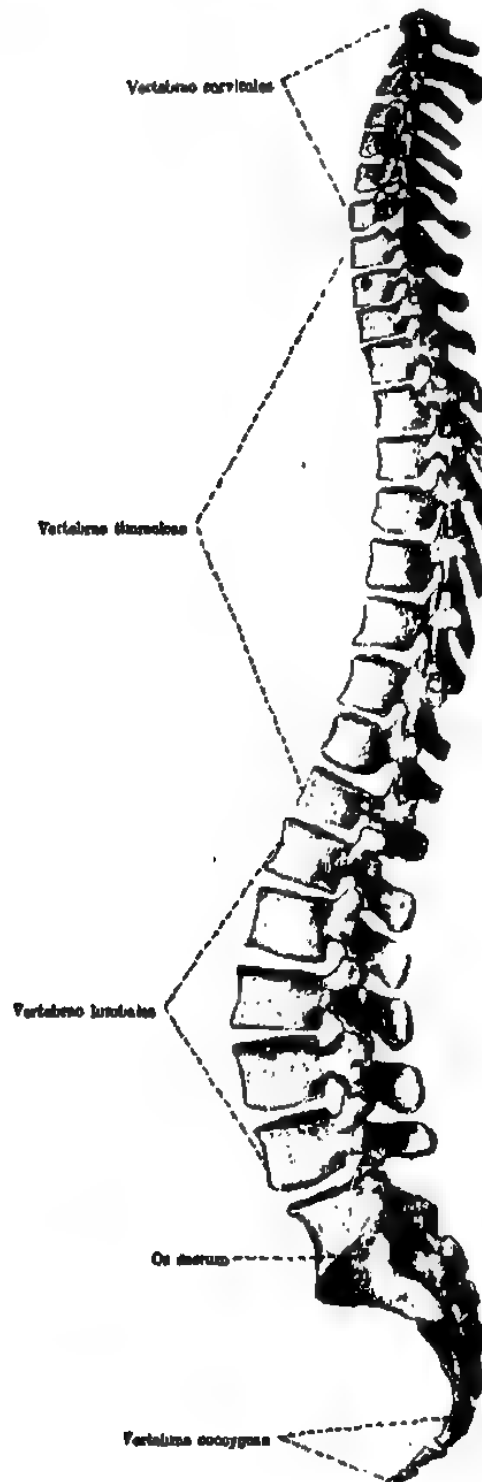
(ب) تنوءاتها الشوكية قصيرة ، وعريضة ، ورأسية .

(جـ) تنوءاتها المستعرضة قصيرة ، وعريضة ، وليس بها ثقب ، وإنما بها « حداث » .

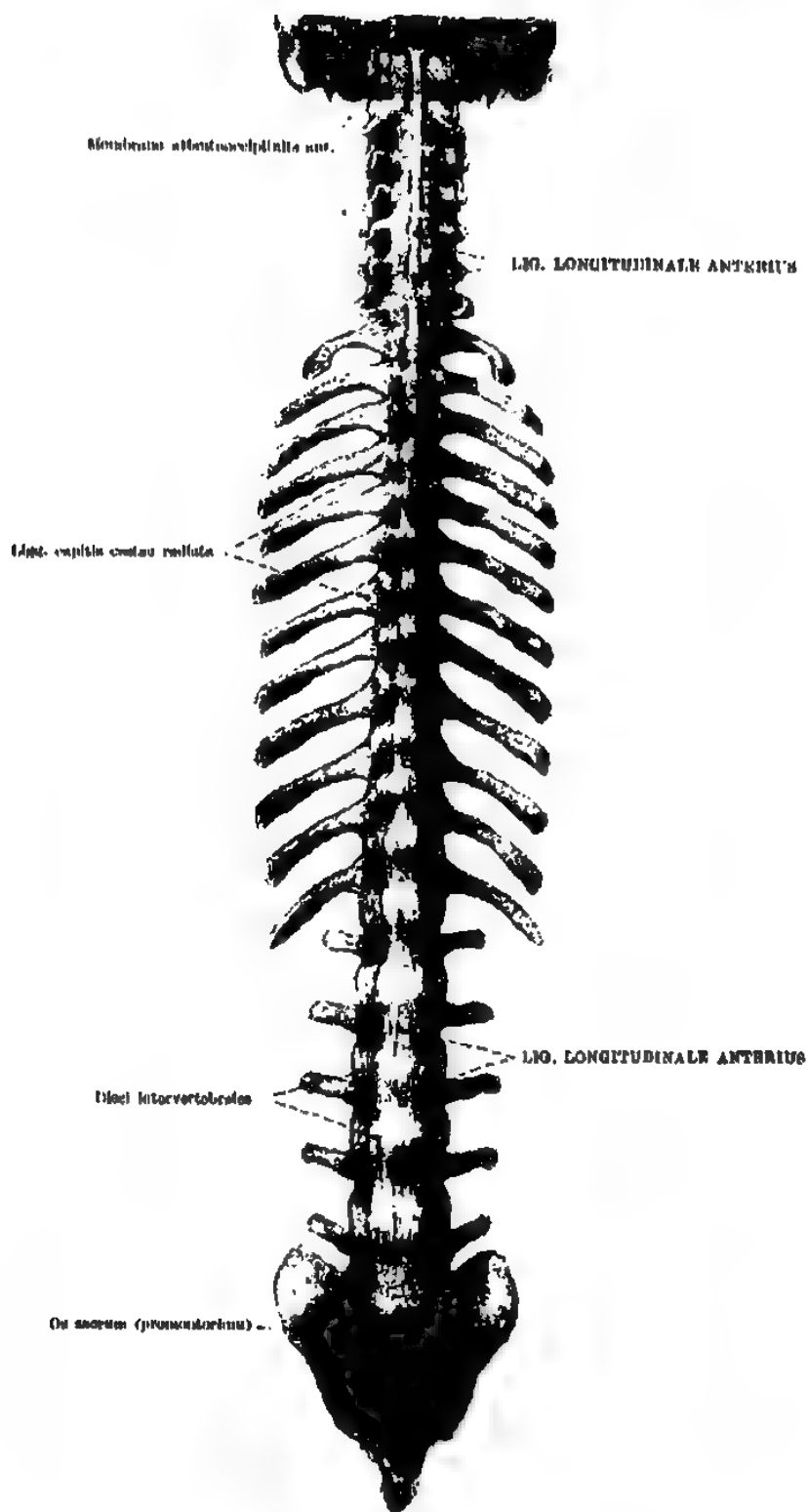
(هـ) لا تحمل سطوحاً مفصلية على تنوءاتها المستعرضة ، ولا على جوانب أجسامها .

وعندها « خمس » فقرات . ويميزها عن غيرها كل من :

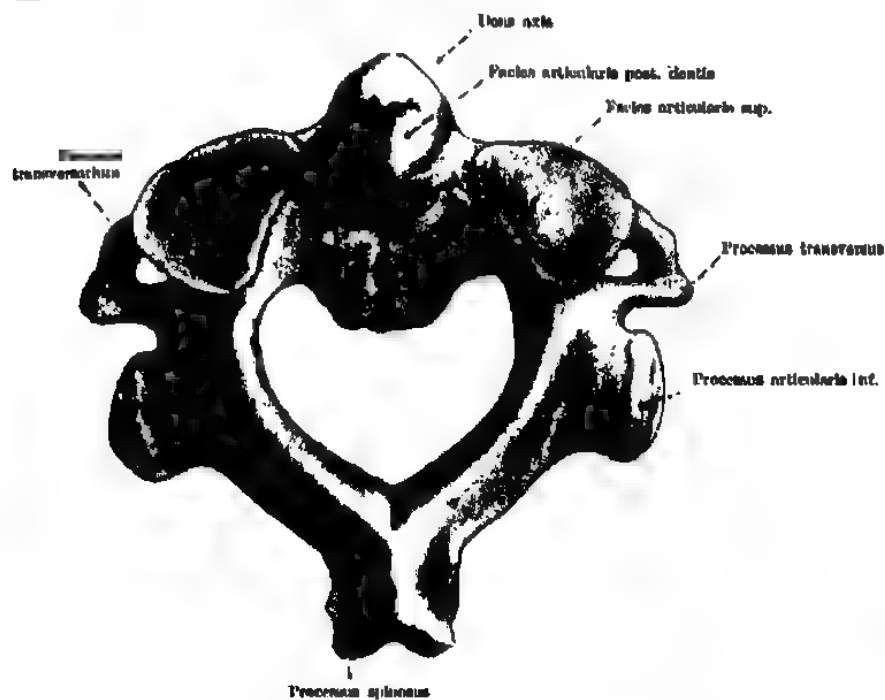
(أ) أجسامها كبيرة بالنسبة لأجسام الفقرات الأخرى ، وبالنسبة لقنواتها الفقرية التى تعتبر « أصغر » القنوات .



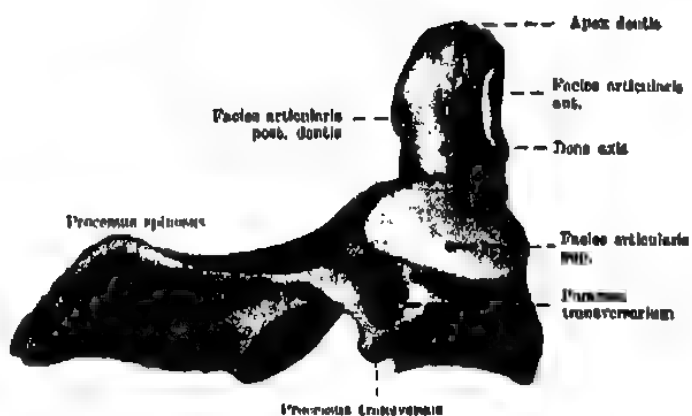
COLUMNA VERTEBRALIS



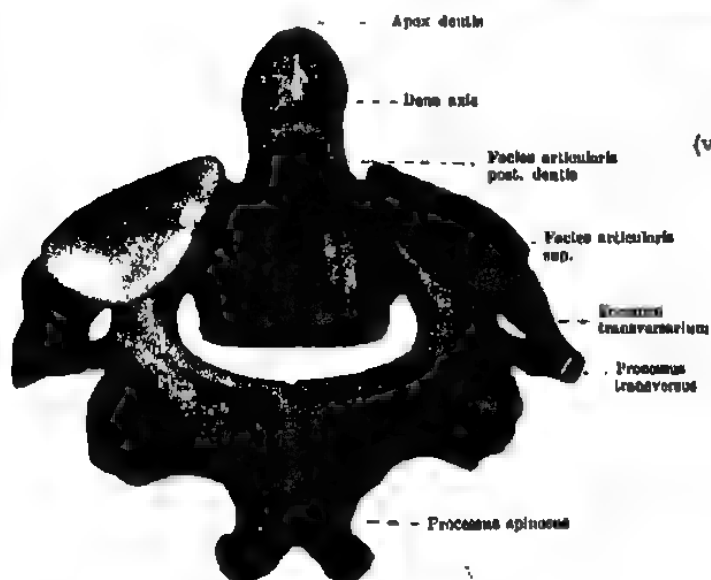
COLUMNA VERTEBRALIS
(ligamentum longitudinale anterius)



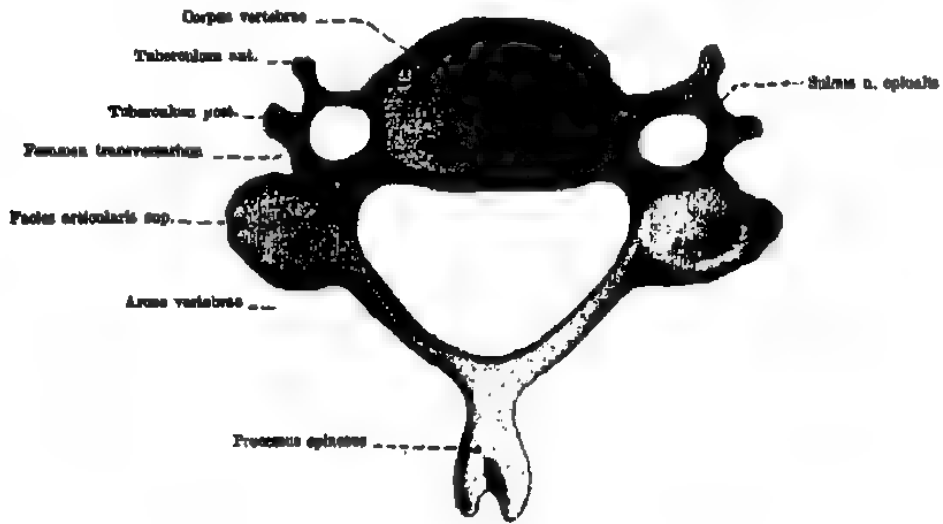
AXIS I.
(vertebra C. II., aspectus superior)



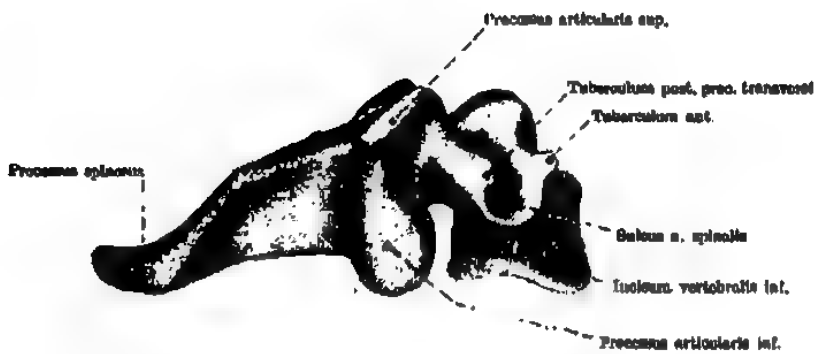
AXIS II.
(vertebra C. II., aspectus lateralis)



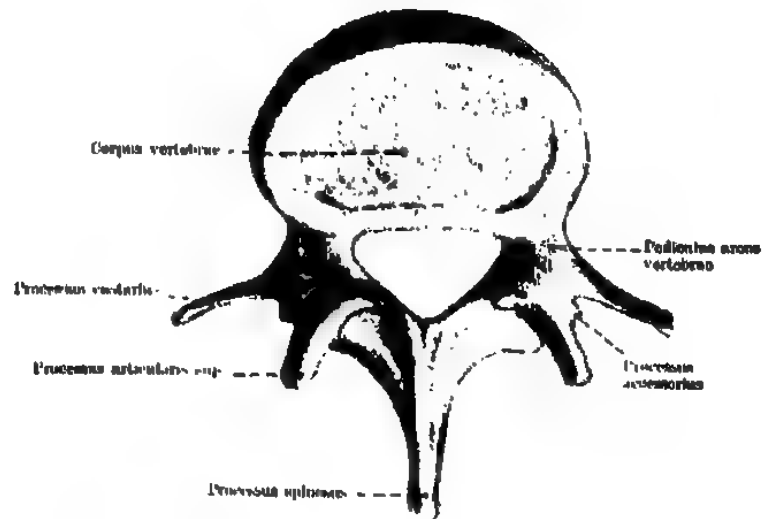
AXIS III.



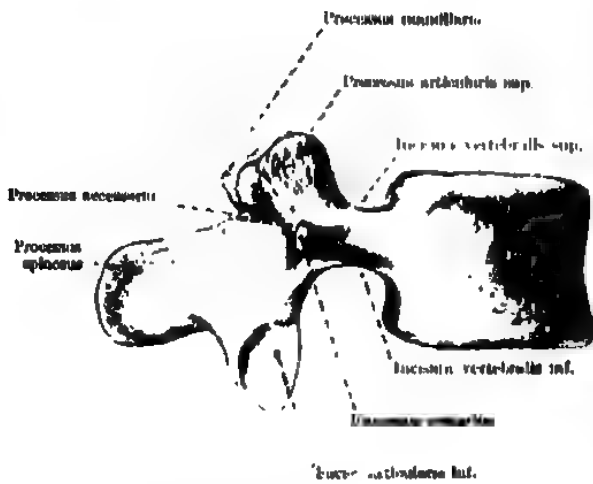
VERTEBRA CERVICALIS I.
(vertebra C. V., aspectus superior)



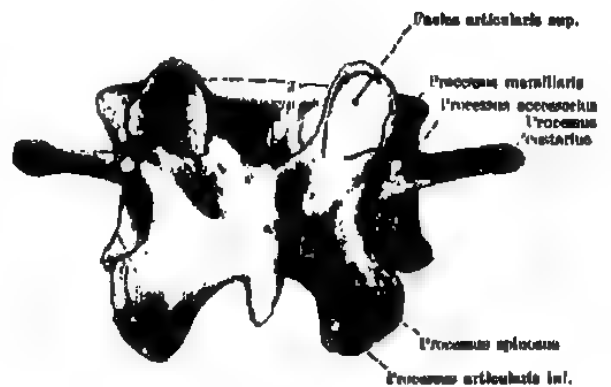
VERTEBRA CERVICALIS II.
(vertebra C. V., aspectus lateralis)



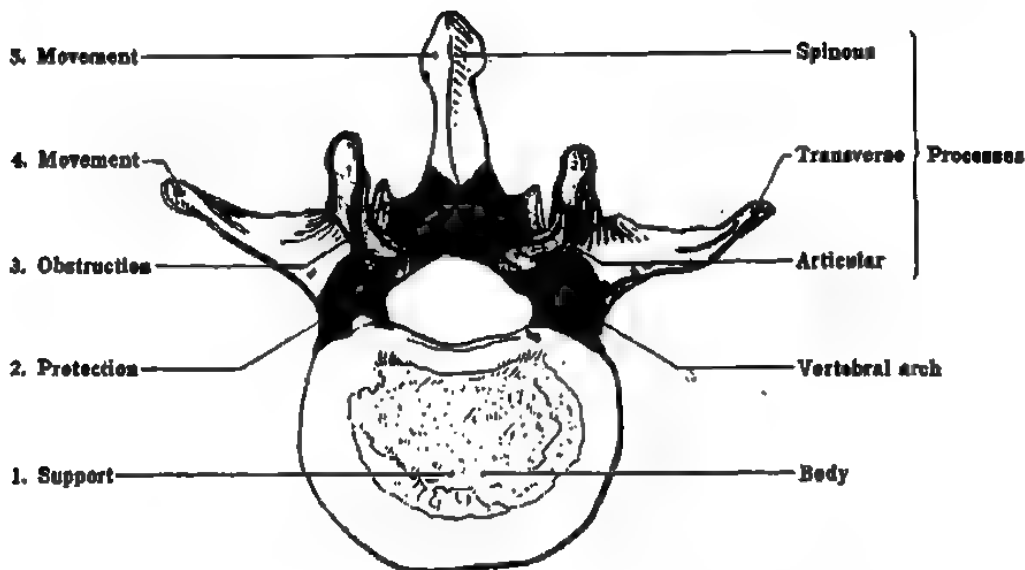
VERTEBRA LUMBALIS I.
(vertebra L. II., aspectus superior)



VERTEBRA LUMBALIS II.
(vertebra L. II., aspectus lateralis)



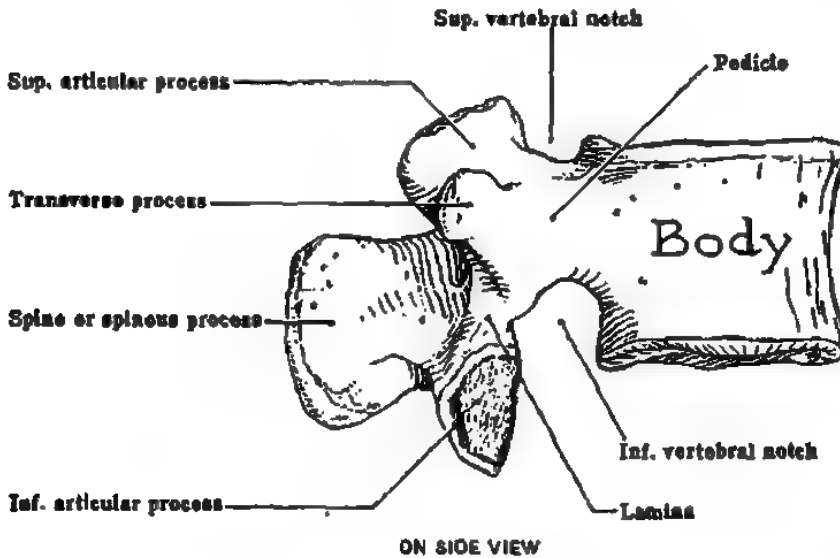
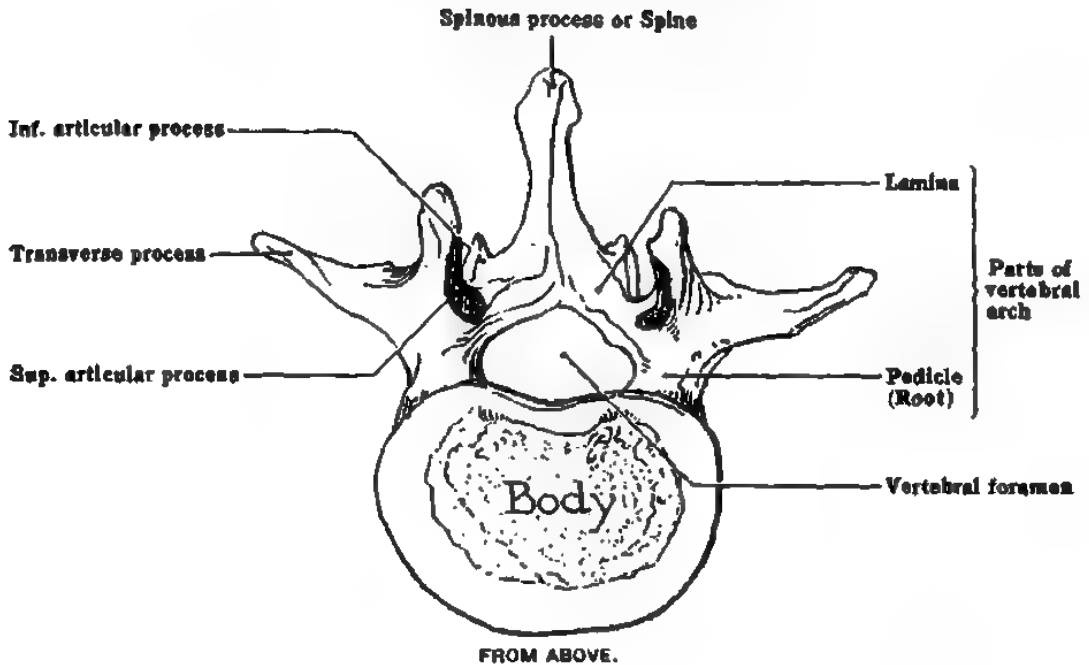
VERTEBRA LUMBALIS III.
(vertebra L. II., aspectus posterior)

FUNCTIONS:**PARTS:**

FUNCTIONS OF CONSTITUENT PARTS OF A VERTEBRA

A typical vertebra comprises the following parts:

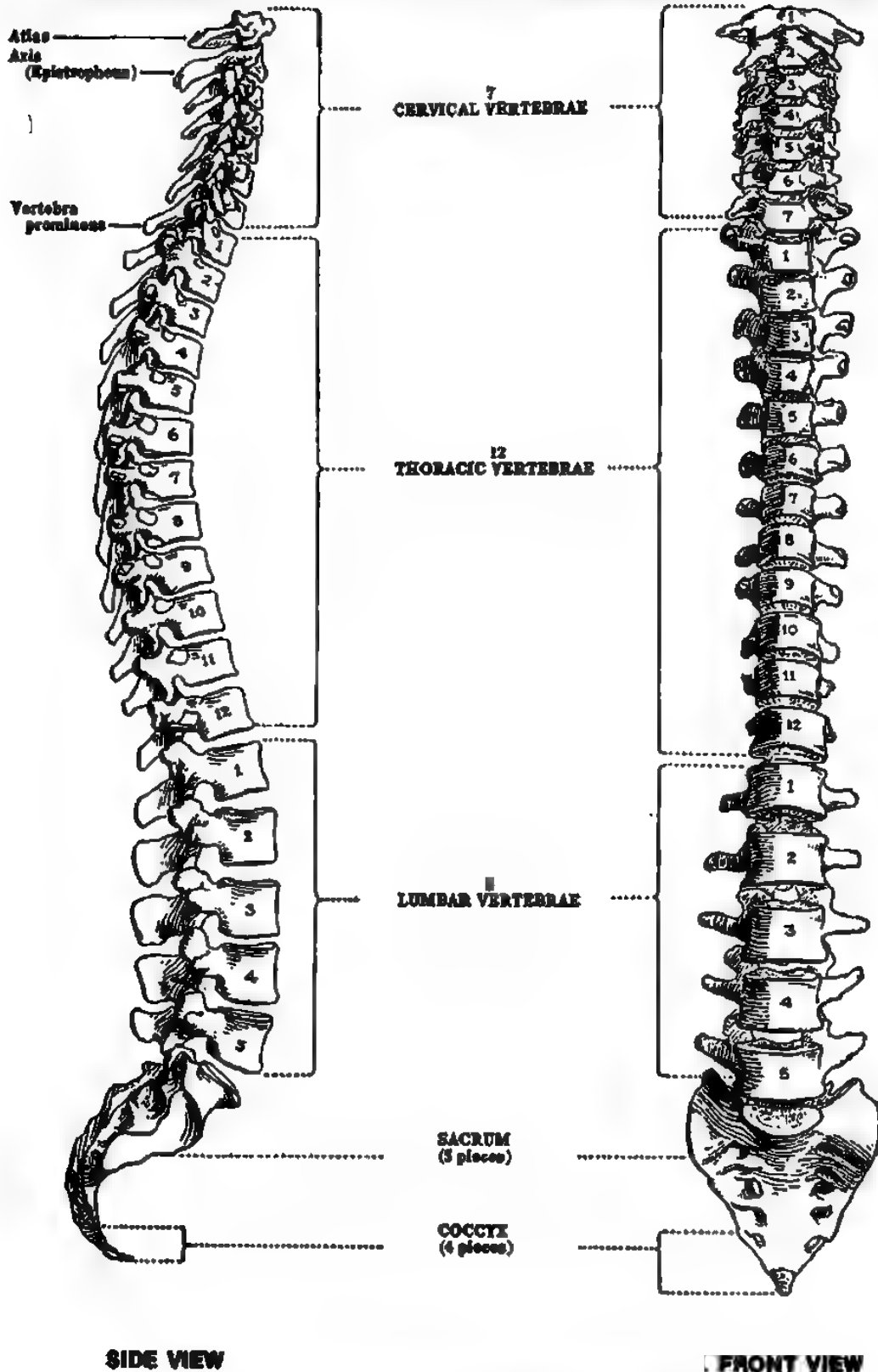
1. A columnar body, situated anteriorly or ventrally. Its function, like that of the femur and tibia, is to support weight. Like them and other long bones, it is narrow about its middle and expanded at both ends. These ends also are articular and during growth have epiphyses.
2. A vertebral arch, placed behind the body. With the body this arch encloses the vertebral foramen. Collectively, the vertebral foramina constitute the vertebral canal wherein lodges the spinal cord. The function of a vertebral arch is to afford protection to the cord much as the bones of the vault of the skull afford protection to the brain.
3. Three processes—2 transverse and 1 spinous. These project from the vertebral arch like spokes from a capstan. They afford attachment to muscles. Indeed, they are the levers that help to move the vertebrae.
4. Four articular processes—2 superior and 2 inferior. These project (cranially and caudally) respectively from the arch and come into apposition with the corresponding processes of the vertebrae above and below. Their function is to restrict movements to certain directions, or at least to decree in what directions movements may be permitted, and they prevent the vertebrae from slipping forward. When one rises from the flexed position, they bear weight temporarily. The lower articular processes of the 5th lumbar vertebra bear weight even in the erect posture (Fig. 5-16).



A VERTEBRA

Observe in the 2nd lumbar vertebra:

1. The vertebral arch. It consists of two stout, rounded pedicles, one on each side which spring from the body and which are united posteriorly by two flat plates or laminae.
2. A small notch above the pedicle and a larger one below it, called the superior and the inferior vertebral notch. When two vertebrae are in articulation, the two adjacent vertebral notches become an intervertebral foramen for the transmission of a spinal nerve and its accompanying intervertebral vessels.
3. Obviously, each articular process has an articular facet—the two terms are not synonymous.



VERTEBRAL COLUMN

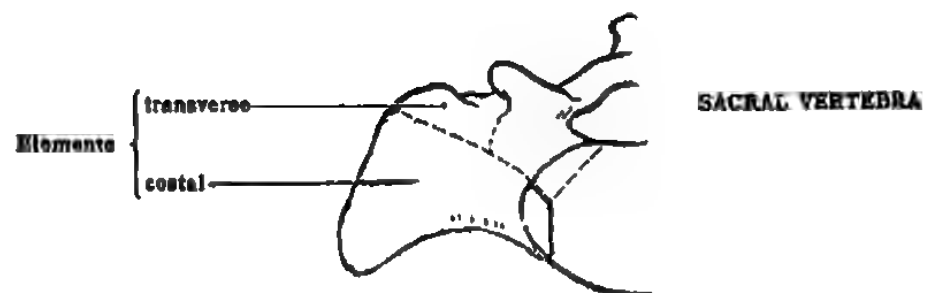
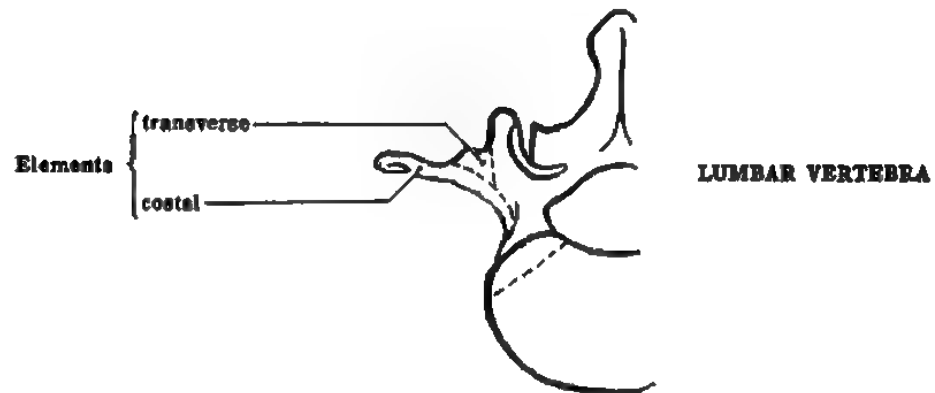
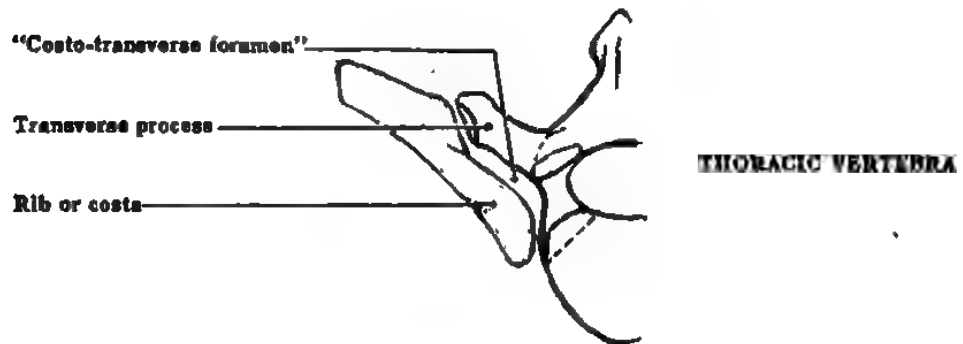
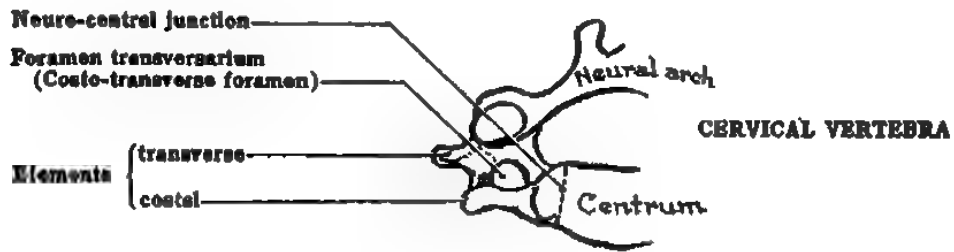


DIAGRAM OF THE HOMOLOGOUS PARTS OF THE VERTEBRAE



A.

In this lateral radiograph of the cervical spine the bodies of cervical vertebrae 2 to 7 have been numbered. Note that the anterior arch of the atlas (A) is in a plane anterior to the vertical line joining the front of the bodies of the vertebrae. The spinous process of C7 (VP) is the vertebra prominens. Arrows point to the angles of the mandible which are not perfectly superimposed upon each other.



B.

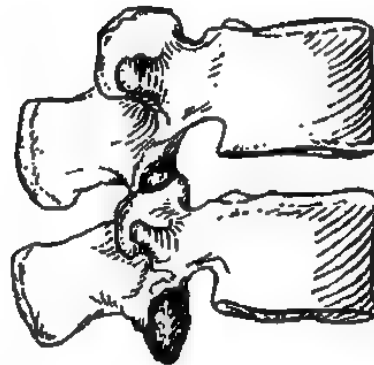
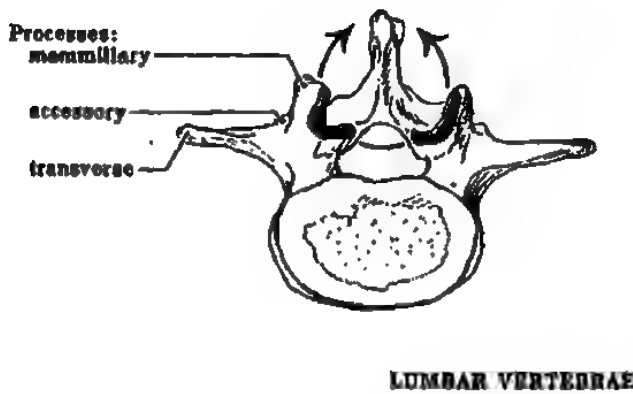
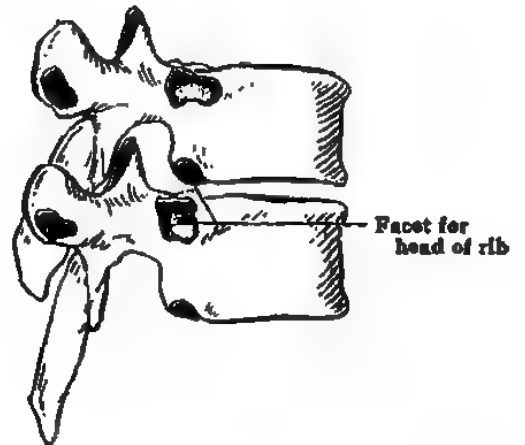
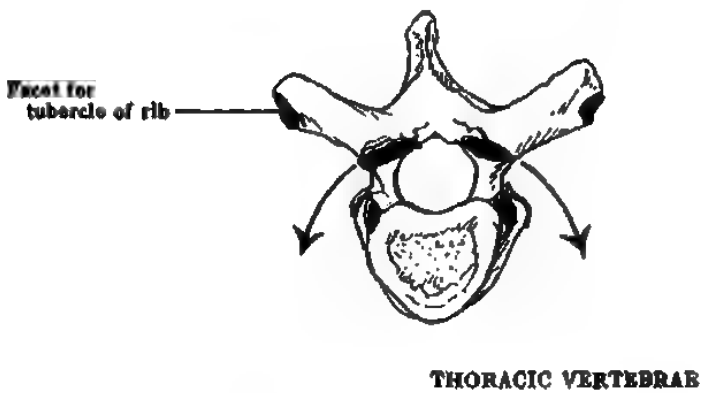
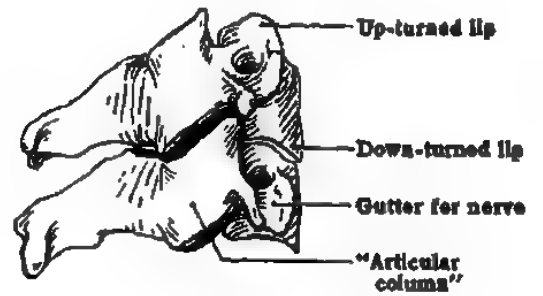
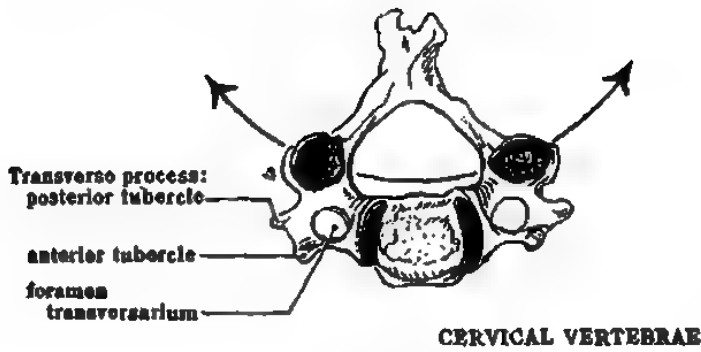
In this antero-posterior radiograph note:

1. C3 is the first to emerge clearly from the opacity of the mandible above.
2. The bifid spinous processes of cervical vertebrae.
3. The transverse process of T2 (TP) and the "tear drop" appearance of the tip of the spinous process.
4. Arrows help you to locate the margins of the black column of air in the trachea.

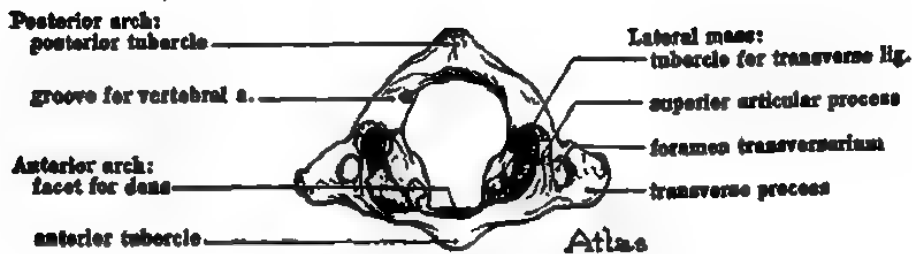


C. This antero-posterior view of the atlanto-axial joint was taken through the open mouth. Observe the body of the axis (2) with dens (D) projecting upward between the lateral masses (A, A') of the atlas.

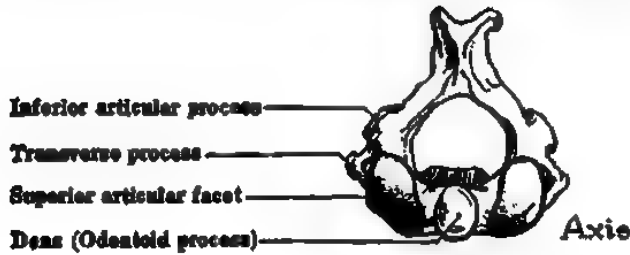
RADIOGRAPHS OF VERTEBRAE



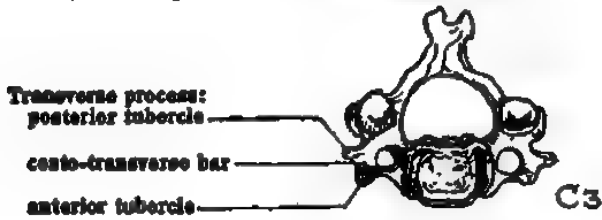
DISTINGUISHING FEATURES AND MOVEMENTS



Atlas



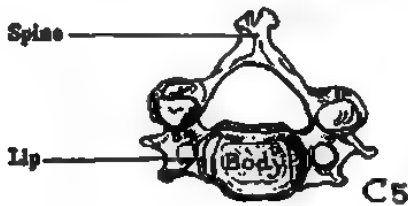
Axis



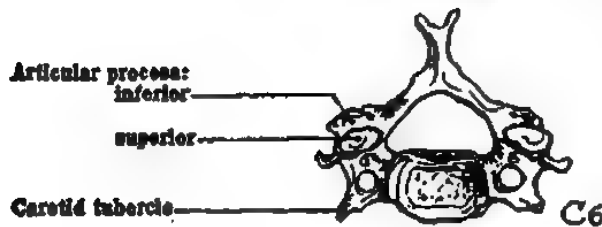
C3



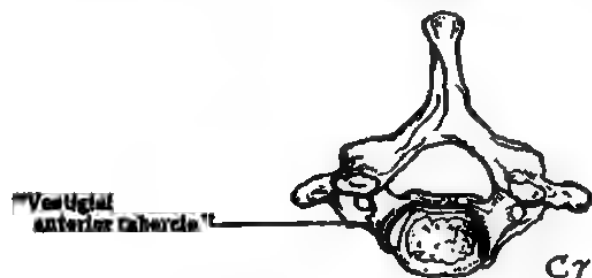
C4



C5



C6

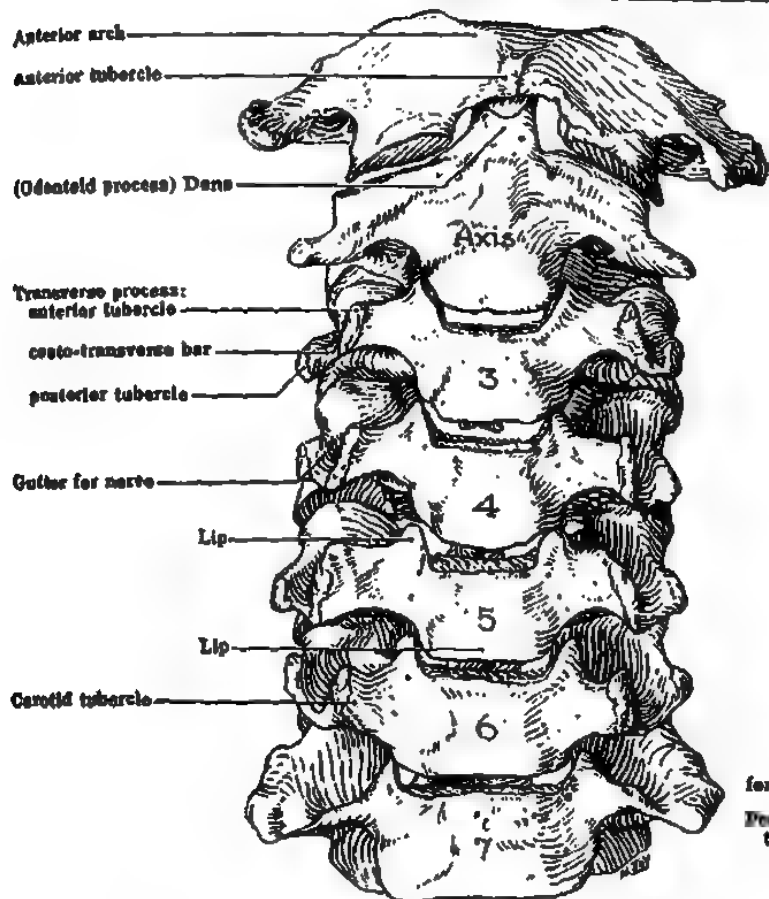


C7

Observe:

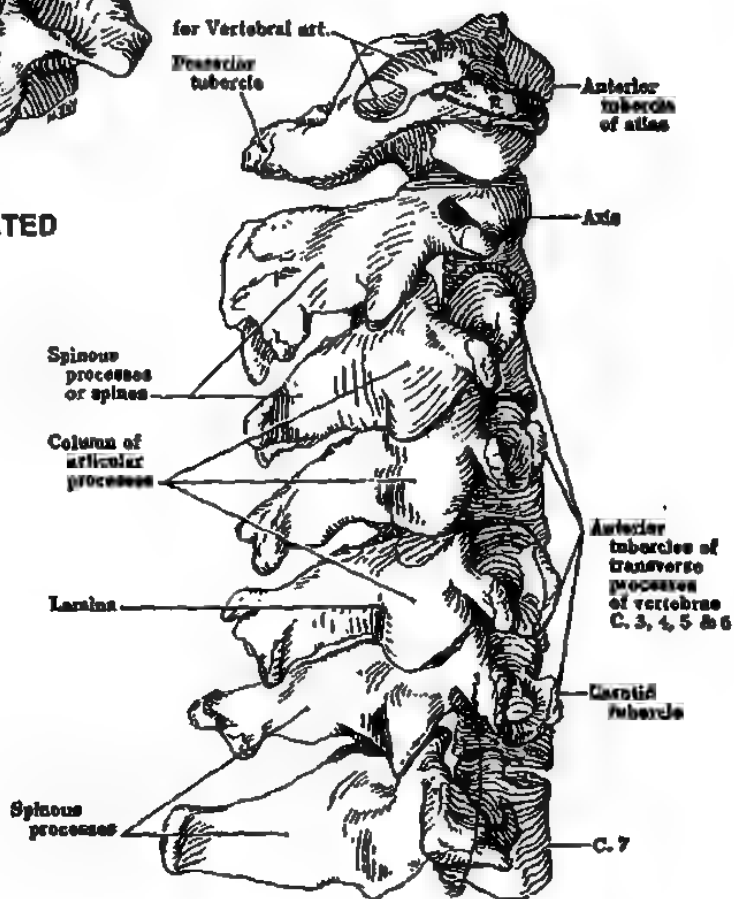
1. Numbers 3, 4, 5, and 6 are "typical"; 1, 2, and 7 are "peculiar."
 2. The body, transversely elongated, is of equal depth in front and behind. Its upper surface, resembling a seat with upturned side arms which bear facets, and a rounded front but no back.
 3. The body of the atlas is missing: it is joined to the axis as the dens. An anterior arch on the atlas lies in front of the dens and articulates with it.
 4. The lateral lips on the upper surface of a body which articulate with the body above. Arthritic expansion of this joint encroaches on the vertebral canal (spinal cord) and the foramen transversarium (vertebral artery).
- See Hall, M. C. (1965) *Luschka's Joint*, Charles C Thomas, Springfield IL.
5. The vertebral foramen in this most mobile section of the column is large and triangular. It is largest in the atlas.
 6. The superior and inferior vertebral notches, nearly equal in depth.
 7. The spinous process, short and bifid, except that of the atlas which is reduced to a tubercle, and that of C7 (vertebra prominens) which is long and non-bifid. That of the axis is massive.
 8. The transverse processes, short, perforated, and ending laterally in anterior and posterior tubercles with a gutter between them. Those of the atlas and of C7 are long and have but one (posterior) tubercle; so has the axis, but it is short.
 9. Three paired articular facets; namely, the superior facets of the axis and the inferior and superior facets of the atlas are in series with the facets at the sides of the upper and lower surfaces of the bodies.

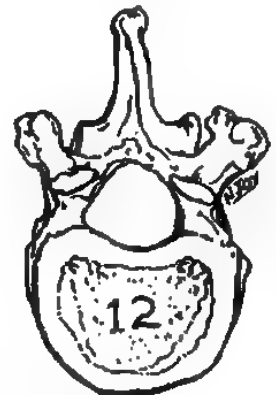
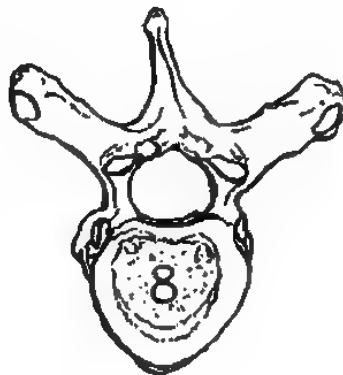
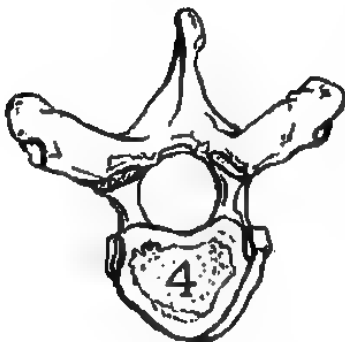
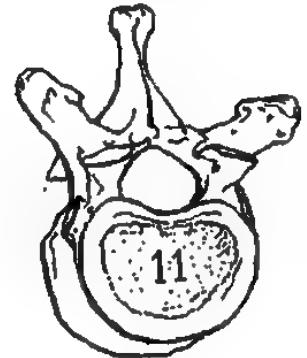
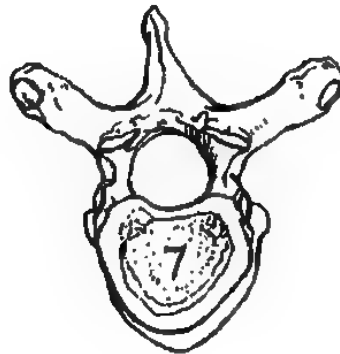
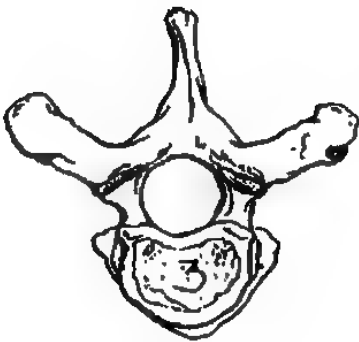
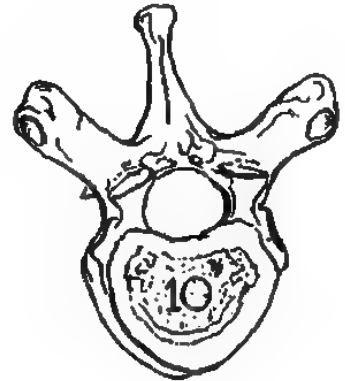
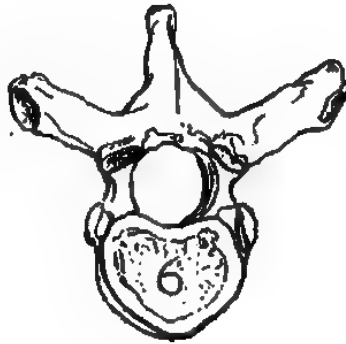
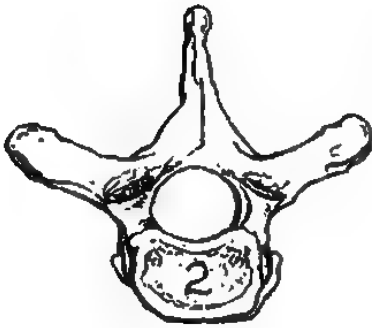
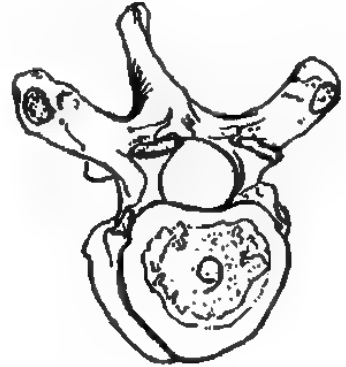
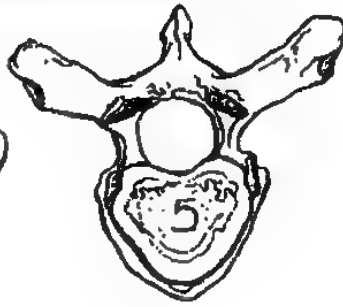
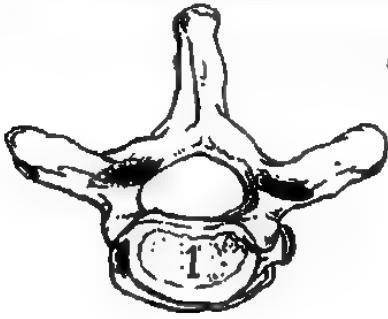
CERVICAL VERTEBRAE, FROM ABOVE



FRONT VIEW

CERVICAL VERTEBRAE, ARTICULATED



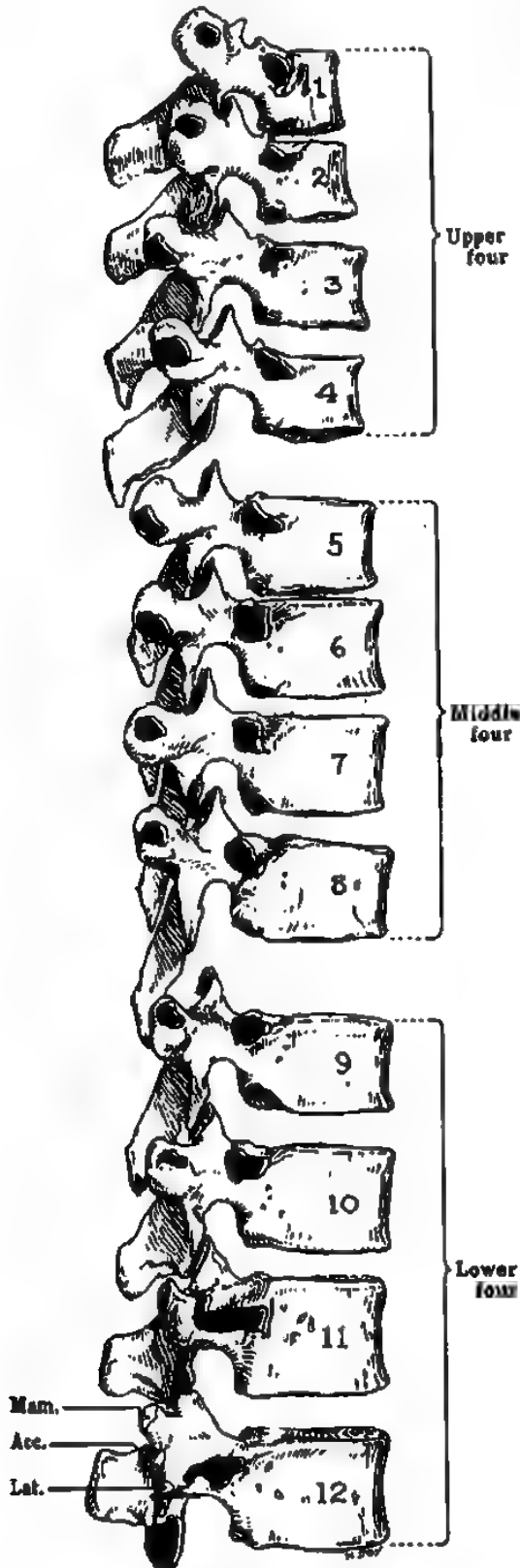


Upper four

Middle four

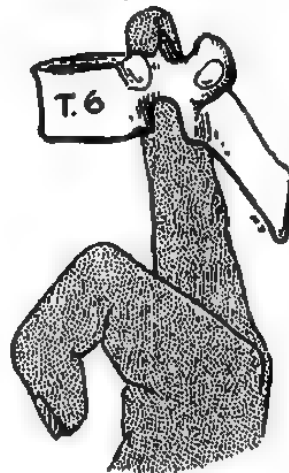
Lower four

THORACIC VERTEBRAE, FROM ABOVE



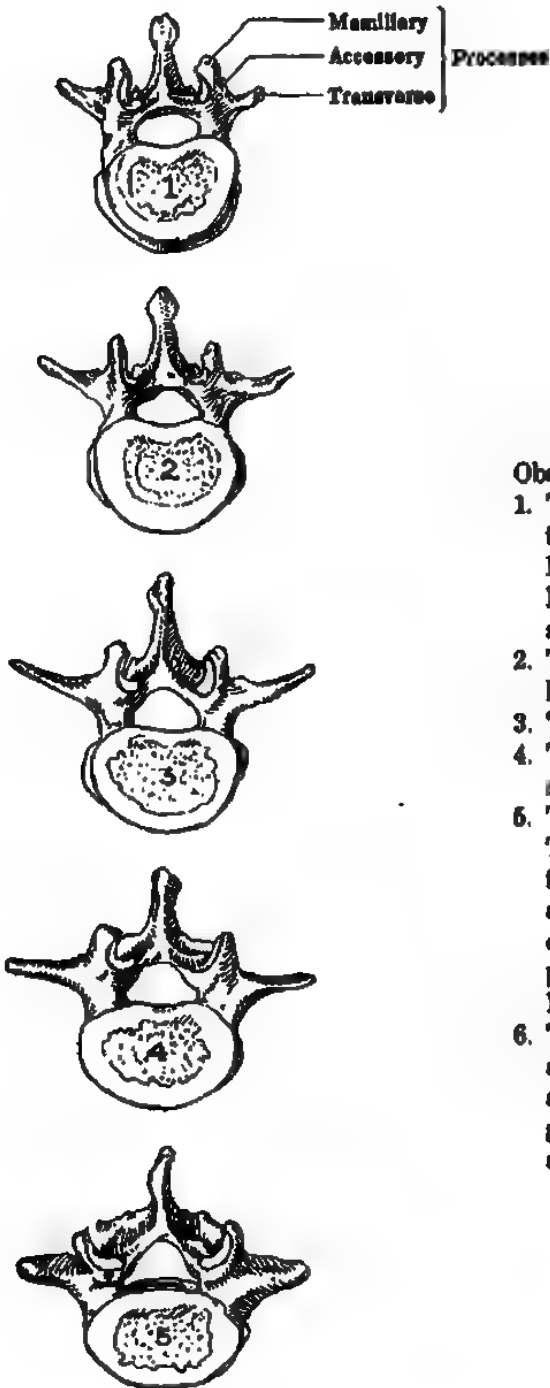
Observe:

1. The middle four are typically thoracic; the upper four have some cervical features; and the lower four some lumbar features.
2. The body, deeper dorsally than ventrally, with flat upper and lower surfaces. The surface area (weight-bearing surface) increasing from T1 to T12. The triangular shape of the middle 4 which have almost equal transverse and antero-posterior diameters. The transverse diameter increases toward the cervical and lumbar ends of the series.
3. The rib facet at the upper postero-lateral angle of the body encroaching on the lower postero-lateral angle of the body above, except for the facets of (T10), T11, and T12 which are on the pedicles.
4. The superior vertebral notch present on T1 only.
5. The vertebral foramen, circular and smaller than a finger ring, and becoming triangular toward the cervical and lumbar ends (Fig. 5-10).
6. The spines of the middle 4, which are long, overlapping, and nearly vertical. Those of 1,2 and 11,12 are nearly horizontal, and those of 3,4 and 9,10 are oblique.
7. The stretch of the transverse processes diminishes progressively from T1 to T12. T1 to T10 have rib facets on their transverse processes. These are concave and placed anteriorly on T1 to T7, flat and superiorly placed on T8 to T10.
8. The cervical features of T1 – possession of superior vertebral notches, and upturned side lips on the body.
9. The lumbar features of T12 – the lateral direction of the inferior articular processes; possession of mamillary, accessory, and lateral tubercles.



THORACIC VERTEBRAE, SIDE VIEW

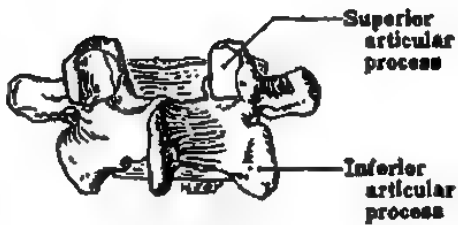
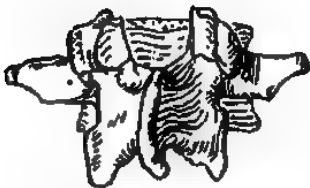
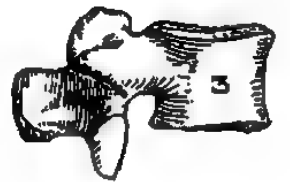
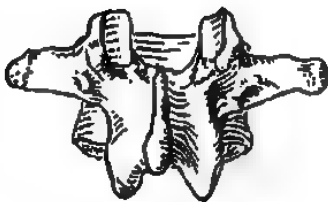
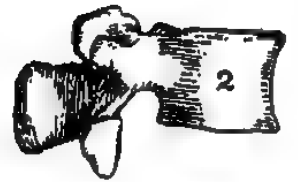
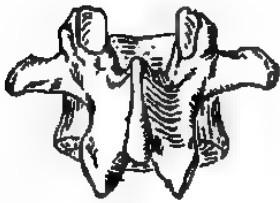
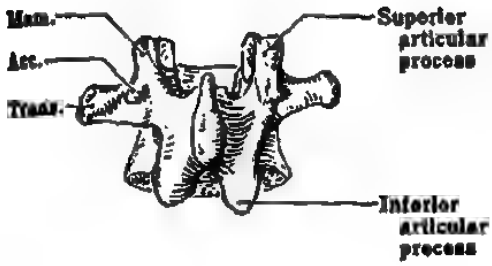
SIZE OF VERTEBRAL FORAMEN



Observe:

1. The kidney-shaped bodies, greater in transverse than in antero-posterior diameter. Bodies L1 and L2 are deeper behind; L4 and L5 deeper in front; L3 transitional, being sometimes deeper behind and sometimes deeper in front.
2. The vertebral foramina, small and triangular, and having pinched lateral angles in L5.
3. The slight superior vertebral notches.
4. The large, oblong, and horizontal spinous processes.
5. The long, slender, horizontal transverse processes. That of L3 projects farthest; that of L5 spreads forward onto the body, is conical, and its apex has an upward tilt. The mamillary process (for the origin of Multifidus) on the superior articular process. The accessory process (for insertion of Longissimus) on the transverse process.
6. The superior articular processes, facing each other and grasping the inferior processes of the vertebra above. The inferior articular processes, close together in L1, but far apart in L5 and facing more anteriorly.

LUMBAR VERTEBRAE, FROM ABOVE



FROM BEHIND



FROM THE SIDE

LUMBAR VERTEBRAE

٤ - الفقرات العجزية

« ثقب » ، هي الثقب الأمامية بين الفقرات لمرور « الأعصاب والأوعية » العجزية الأمامية . وهو سطح أملس يكون جزءاً من « تجويف الحوض الحقيقي » .

السطح الخلفي :

وهو محدب من أعلى إلى أسفل ، يوسطه نحو ثلاث أو أربع « نتوءات شوكية » على الأكثر . لأن النتوء الشوكي « للفقرة الأخيرة » دائماً غير موجود . وبذلك يتكون « القوس العجزى الخلفي » بين قرني العجز . كما يوجد أربعة « ثقب » على كل ناحية من الخط المتوسط ، هي الثقب الخلفية بين الفقرات لمرور « الأعصاب والأوعية » العجزية الخلفية . ويحد هذه الثقب من الجهة الوحشية « نتوءات » ، هي عبارة عن تمعظم « السطوح المفصالية » للفقرات الملتحمة المكونة للعجز . وبذلك يكون هذا « السطح » خشناً ، علاوة على نتوءاته الأخرى التي تتصل بها بعض العضلات والأربطة .

جانبا العجز :

وهما أيمن وأيسر . بكل جانب من أعلى سطح مفصل أذني الشكل مغطى « بفضوف » ، يتم فصل مع سطح أذني شبيه به ، ويقابله بمعظم « الحرقفة » . ويشمل هذا السطح المفصل فقرتين أو أكثر في « السيدة » ، وأكثر من ثلاث فقرات في « الرجل » . أما الجزء السفلي ، فيكون حرفاً خشناً ، لاتصاله بجمل « أربطة وعضلات » ، وينتهي بزاوية تسمى الزاوية « الوحشية السفلى » .

العجز هو عبارة عن « خمس » فقرات عجزية تتمعظم بعضها مع بعض ، وتكون « عظماً واحداً » بعد سن البلوغ . وهو عظم « هرمي » الشكل ، « قاعدته » لأعلى ، يكمل هيكل الحوض من الخلف ، ويتم فصل من جانبيه مع العظمين الذين لا اسم لهما ، ومن « قاعدته » مع الفقرة القطنية الخامسة أى الأخيرة . أما « قمته » التي إلى أسفل فتتم فصل مع عظم العصعص .

وللعجز قاعدة ، وقمة ، وسطحان أمامي وخلفي وجانبان وحشيان .

القاعدة :

تتجه إلى أعلى ، وهي عبارة عن السطح العلوي للفقرة « العجزية » الأولى بكل مميزاتها ، ويتم فصلها مع الفقرة « القطنية » الخامسة تكون بروزاً واضحاً يسمى « البروز القطني العجزى » ، وعلى جانبيه جناحان هما النتوءان المستمرتان لهذه الفقرة .

القمة :

تتجه إلى أسفل . وهي السطح السفلي للفقرة « العجزية » الأخيرة ، ويتم فصل مع الفقرة « العصعصية » الأولى .

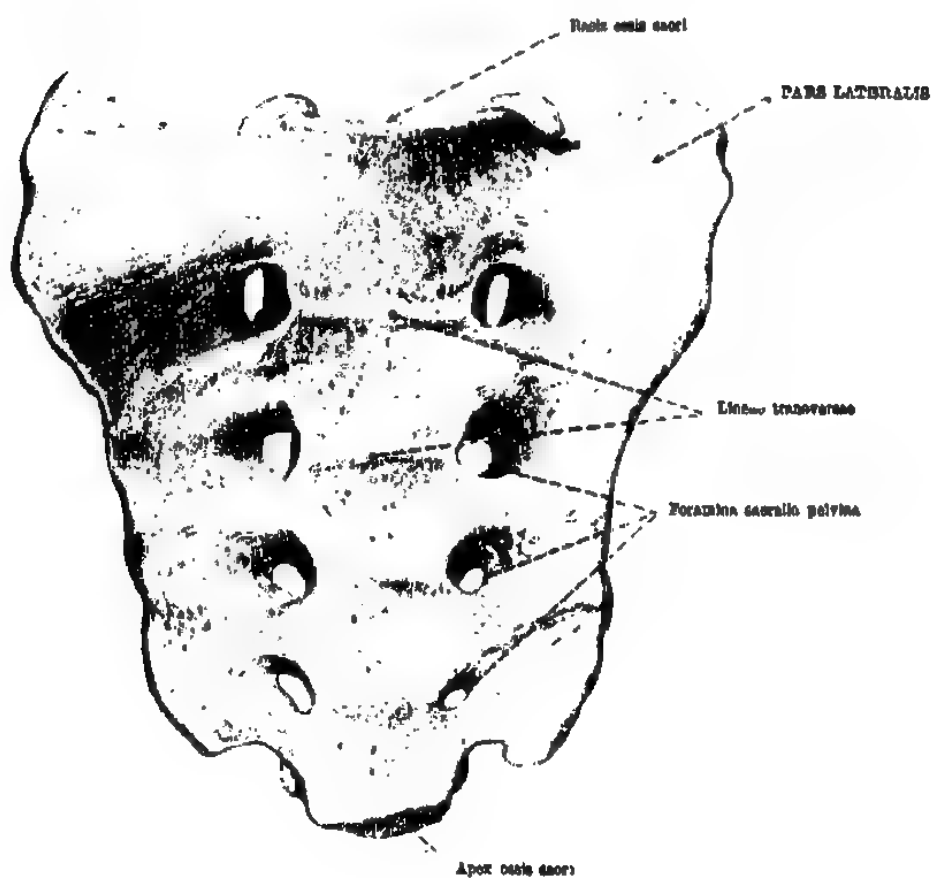
السطح الأمامي :

وهو « ثلاثي » الشكل ، مقعر من أعلى إلى أسفل ، ويختلف تقعره في « السيدة » عنه في « الرجل » . به أربعة « خطوط » أفقية بارزة ، تدل على التحام وتمعظم « الأقراص الليافية الغضروفية » للفقرات « العجزية الخمس » بعضها ببعض . ويوجد على كل جانب أربعة

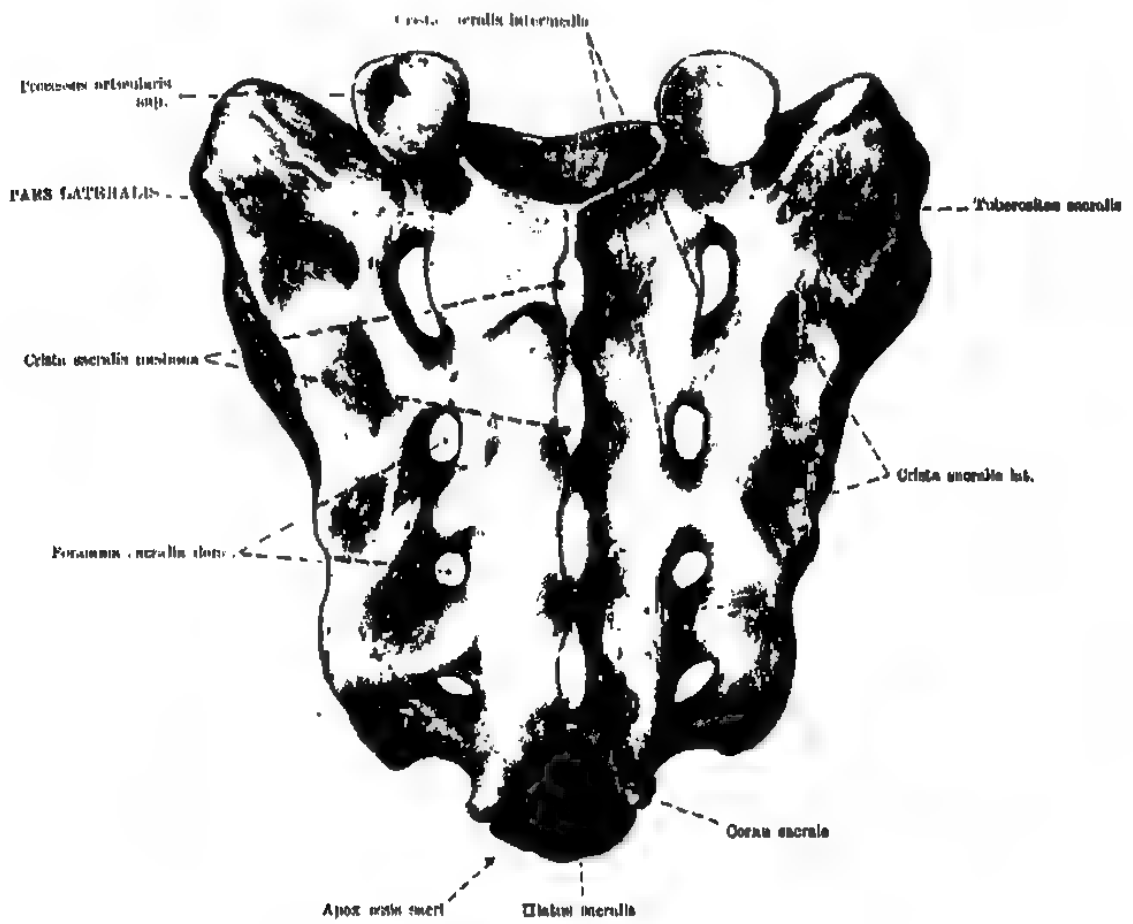
٥ - الفقرات العصبية

قاعدته إلى أعلى ، للتمفصل مع قمة « عظم العجز » . وقمته إلى أسفل والأمام ، وتتصل بنسيج عضلي ليفي يعرف « بالعضرط » . سطحه الأمامي مقعر ويدخل في تجويف « الحوض الحقيقي » ، بينما سطحه الخلفي محدب ، وبأعلاه « قرن » على كل ناحية للتمفصل مع « قرني العجز » .

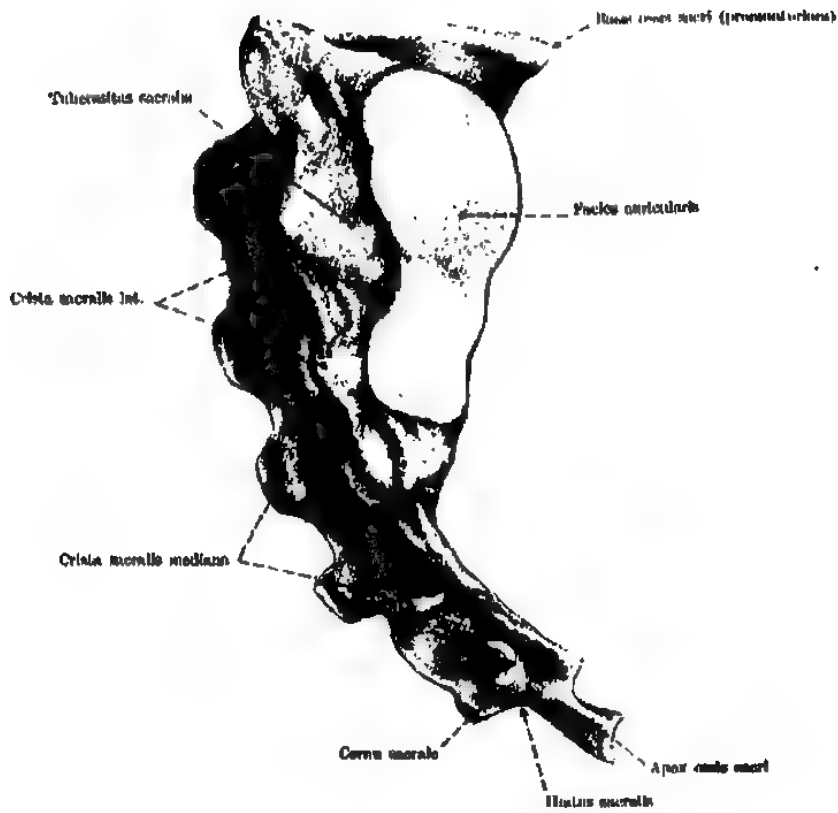
العصص هو الجزء « الإنتهائي » للعمود الفقري ، وهو عظم « هرمي » الشكل ، عبارة عن التحام الأربع فقرات « العصبية » بعضها مع بعض . وهو لا يحتفظ بكثير من مميزات فقراته ، عدا ما بالفقرة الأولى .



OS SACRUM I.
(facies pelvina)

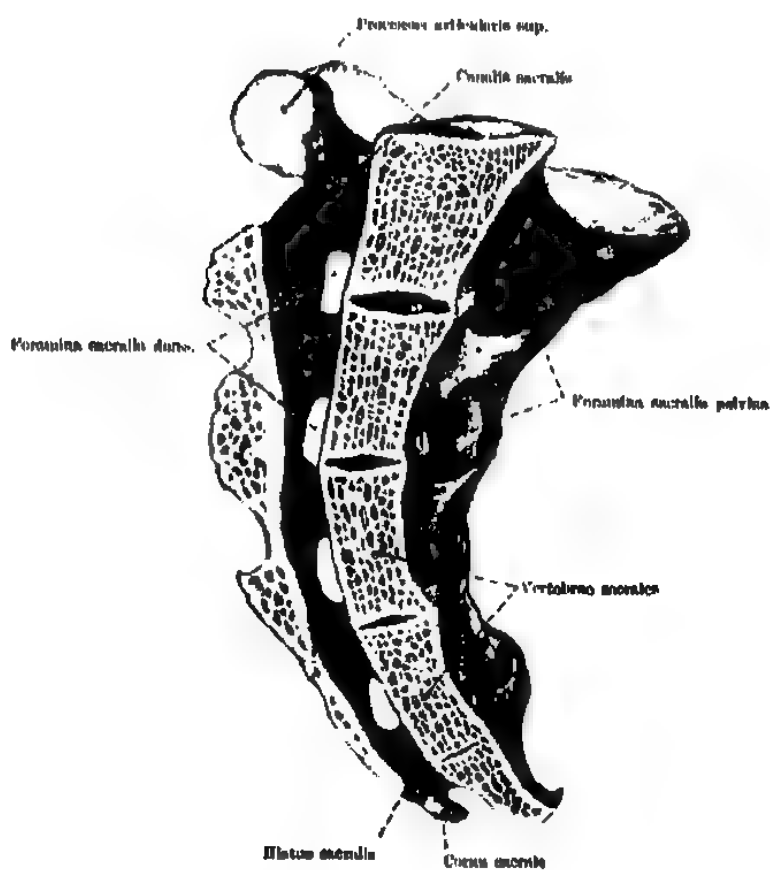


OS SACRUM II.
(facies dorsalis)

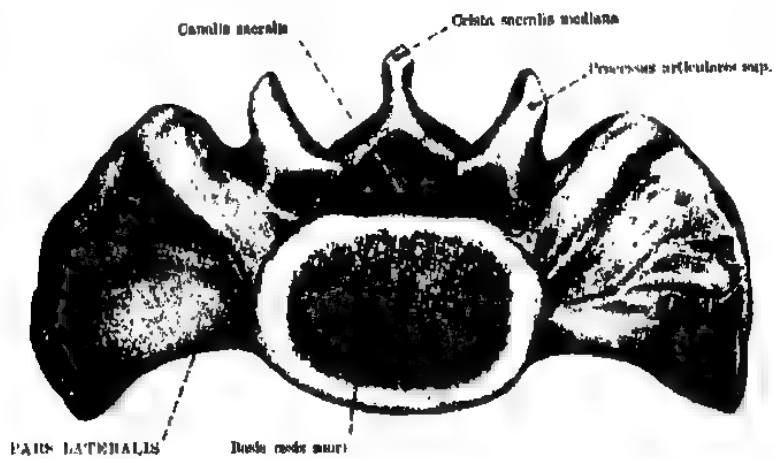


OS SACRUM III.

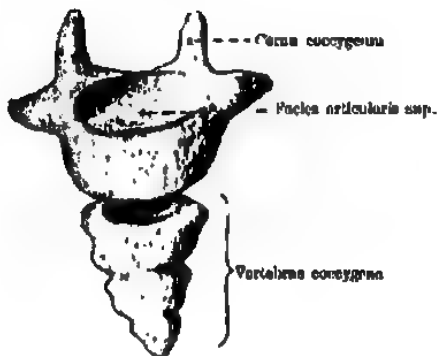
(aspectus lateralis.)



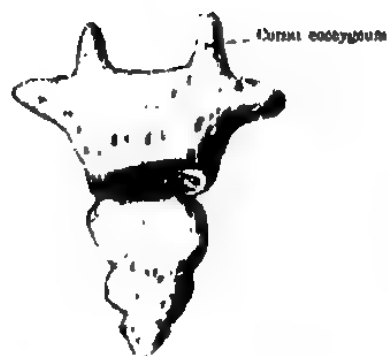
OS SACRUM IV.
(notio sagittalis)



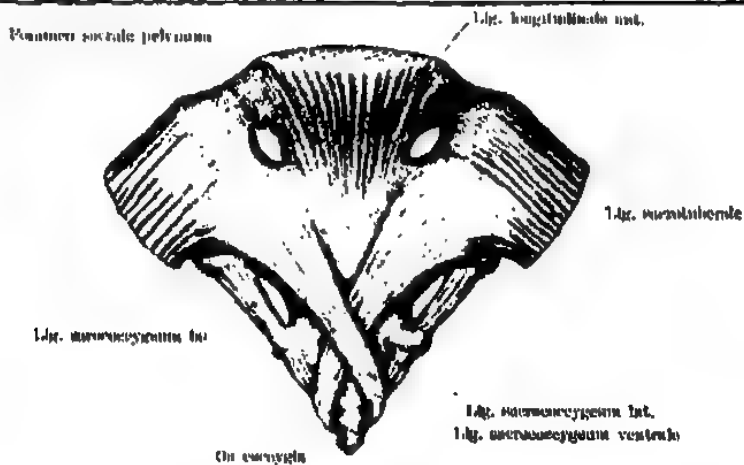
OS SACRUM V.
(aspectus superior)



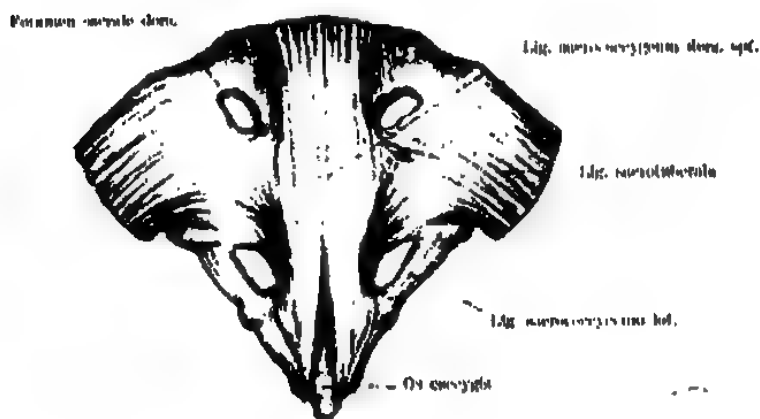
OS COCCYGIS I.
(aspectus anterior)



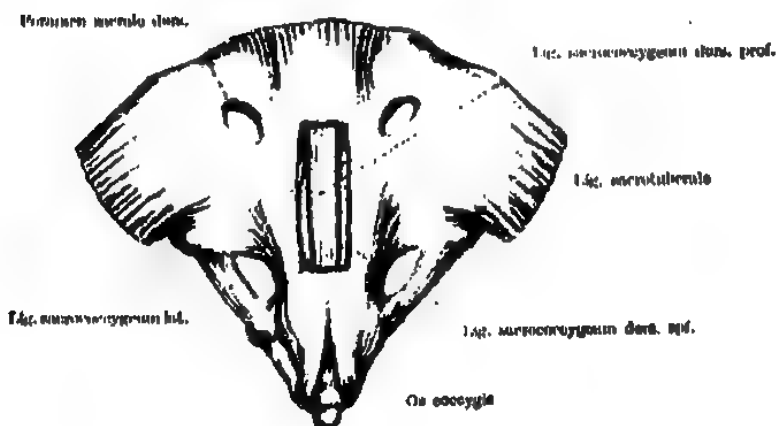
OS COCCYGIS II.
(aspectus posterior)



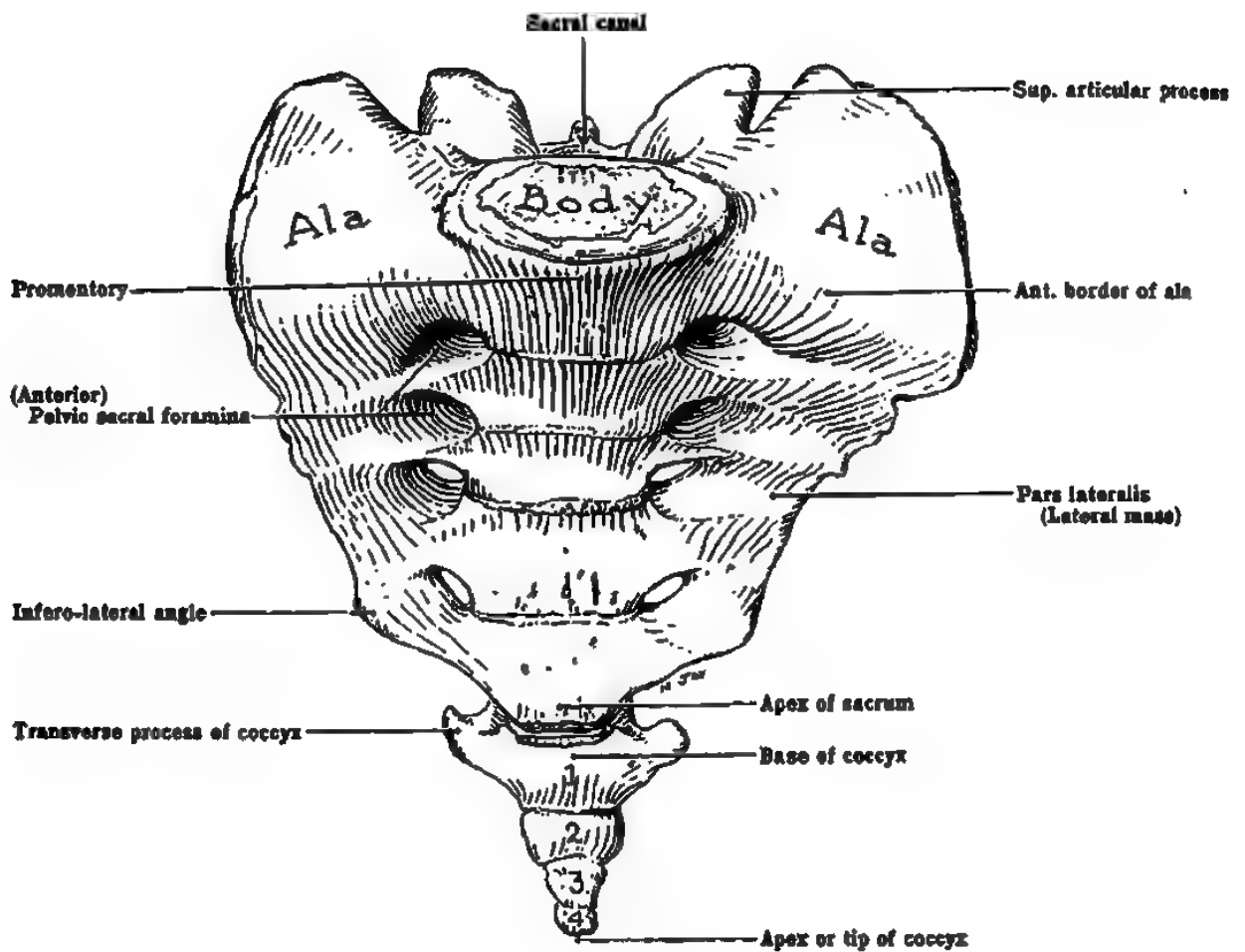
JUNCTURAE SACROCOCYGEAE I.
(aspectus anterior)



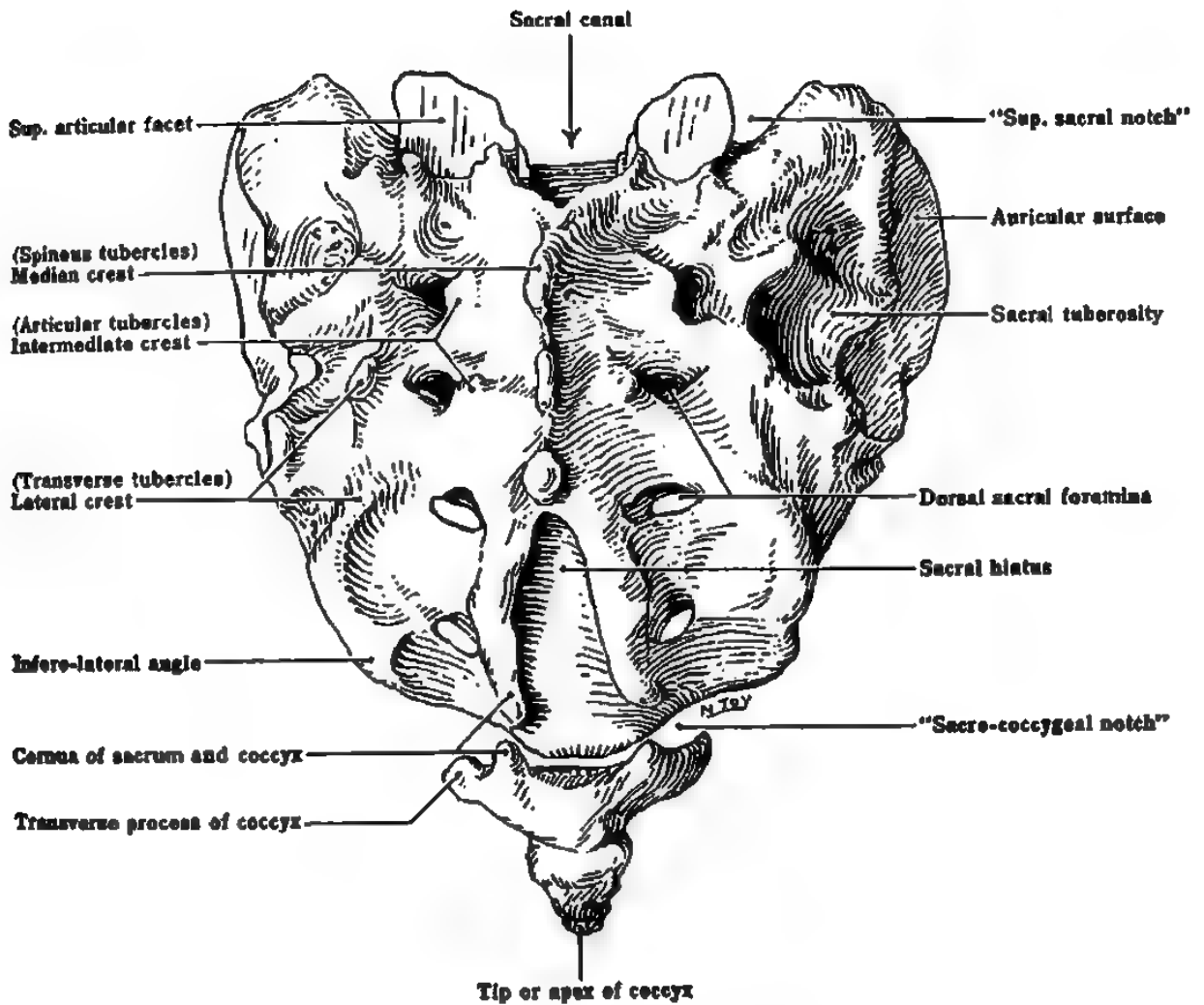
JUNCTURAE SACROCOCYGEAE II.
(aspectus posterior)



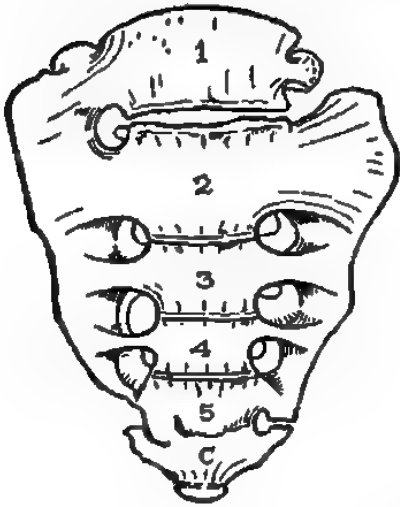
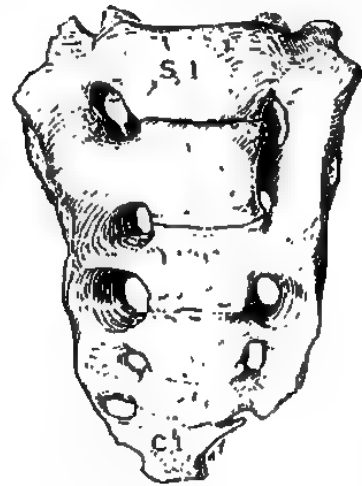
JUNCTURAE SACROCOCYGEAE III.
(aspectus posterolateral)



SACRUM AND COCCYX, PELVIC SURFACE AND BASE



SACRUM AND COCCYX, DORSAL SURFACE

**A. TRANSITIONAL LUMBO-SACRAL VERTEBRA****B. MALDEVELOPED SACRUM****SIDE VIEW****DORSAL VIEW****C. SPONDYLOLYSIS OF L5****D. SPONDYLOLISTHESIS****ANOMALIES OF THE VERTEBRAE**

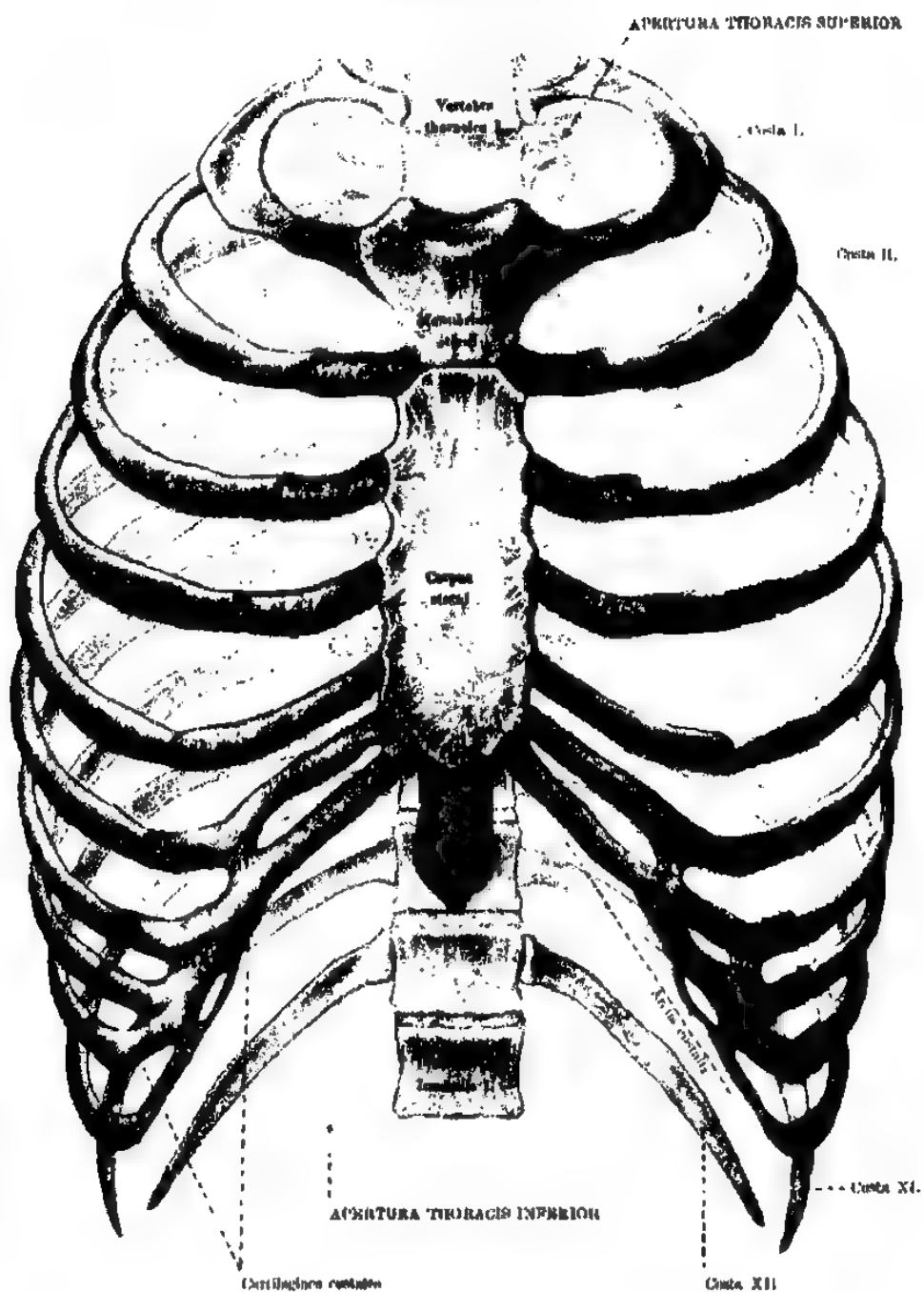
ثالثاً: عظام قفص الصدر أو هيكل الصدر

إلى الأمام وأسفل، ويظهر بها « قمة الرئة » وغشاؤها « البللورا » من كل جانب، « القصبة الهوائية » و« المريء » في الوسط، و« جلة أوعية » دموية « وليمفاوية » و« أعصاب »، وبعض « العضلات » وبقايا الغدة « التيموسية ». أما المخرج أي « الفتحة السفلى »، فتتمثل إلى أعلى والأمام، ويحدها من الخلف للأمام الفقرة « الظهرية » الثانية عشرة « والضلع » الثاني عشر، وأطراف « الخمسة الأضلاع » السفلى الأخرى بغضاريفها، زيادة على « عضلة » الحجاب الحاجز و« الأنسجة » التي تمر بها بين تجويف « الصدر » وتجويف « البطن ».

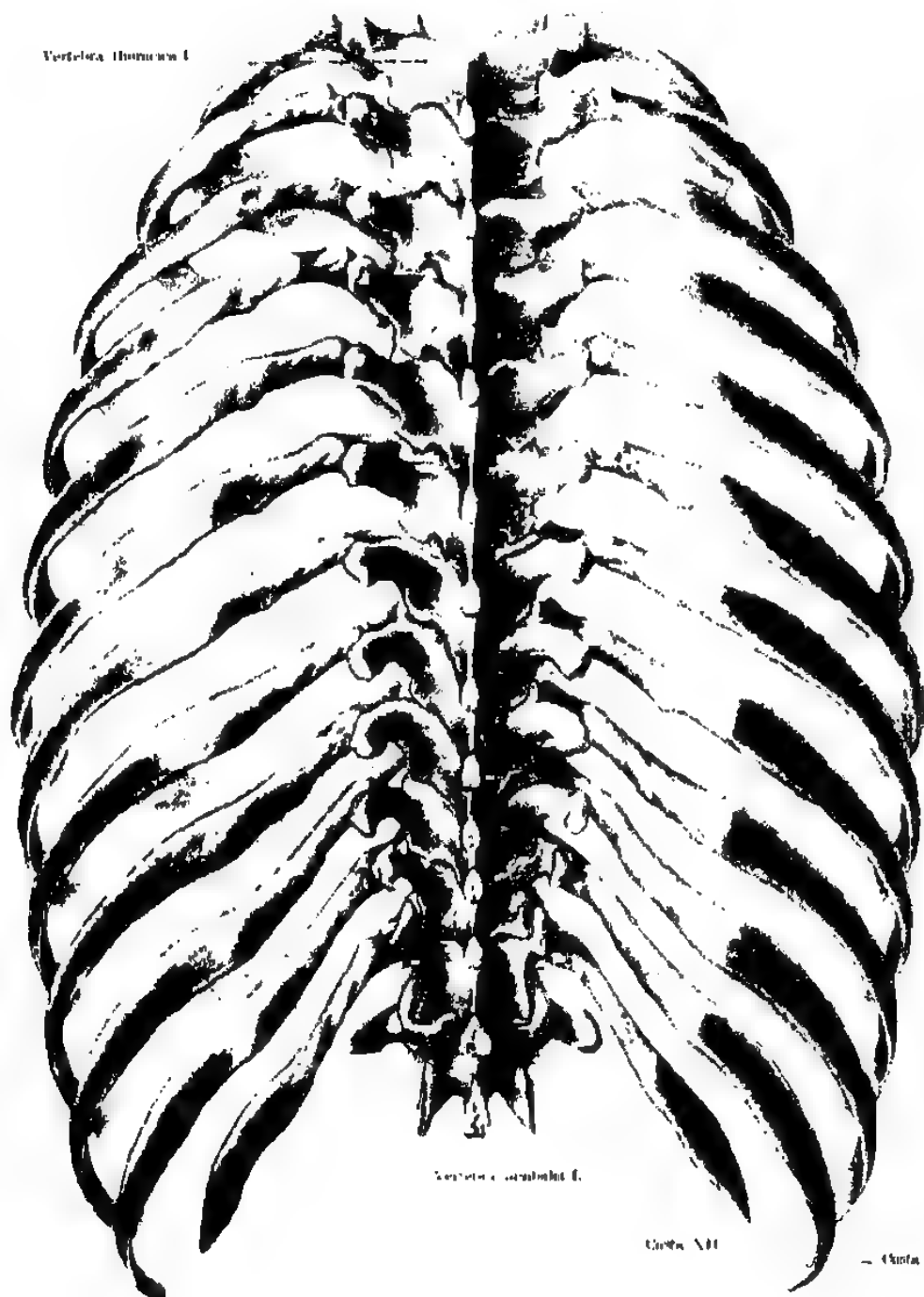
ويختلف هيكل الصدر في « السيدة » عن الرجل، إذ أن سعته في السيدة « أقل » منه في الرجل، وعظم « القص » أقصر وأضيق. وإنحراف « المدخل » أكبر في السيدة، كما أن حركات « الأضلاع » أوسع نطاقاً في السيدة كذلك.

هيكل الصدر هو عبارة عن « قفص عظمي » مخروطي الشكل، ضيق من أعلى، ويتسع تدريجياً إلى الضلع الثامن أو التاسع تقريباً. قطره المستعرض أكبر من قطره الأمامي الخلفي المتوسط، لوجود أجسام « الفقرات الظهرية ». يحده من الأمام « عظم القص »، وغضاريف « الأضلاع » السبعة العليا. ويعد حده الأمامي أقصر أجزائه. أما من الخلف والوحشية فيتكون من « الفقرات » الإثني عشرة من الوسط، وأجسام « الأضلاع » الإثني عشر من كل ناحية بما في ذلك « العضلات » بين الأضلاع وصفقاتها.

وزيادة على ذلك، يوجد لهيكل الصدر « مدخل » و« مخرج ». فالمدخل هو فتحة العليا، وتشبه « الكلية » شكلاً، تحد « بالضلع » الأول من كل جهة، وبالفقرة « الظهرية » الأولى من الخلف، وبالحرف العلوي لعظم « القص » من الأمام. ولذلك فهي مائلة



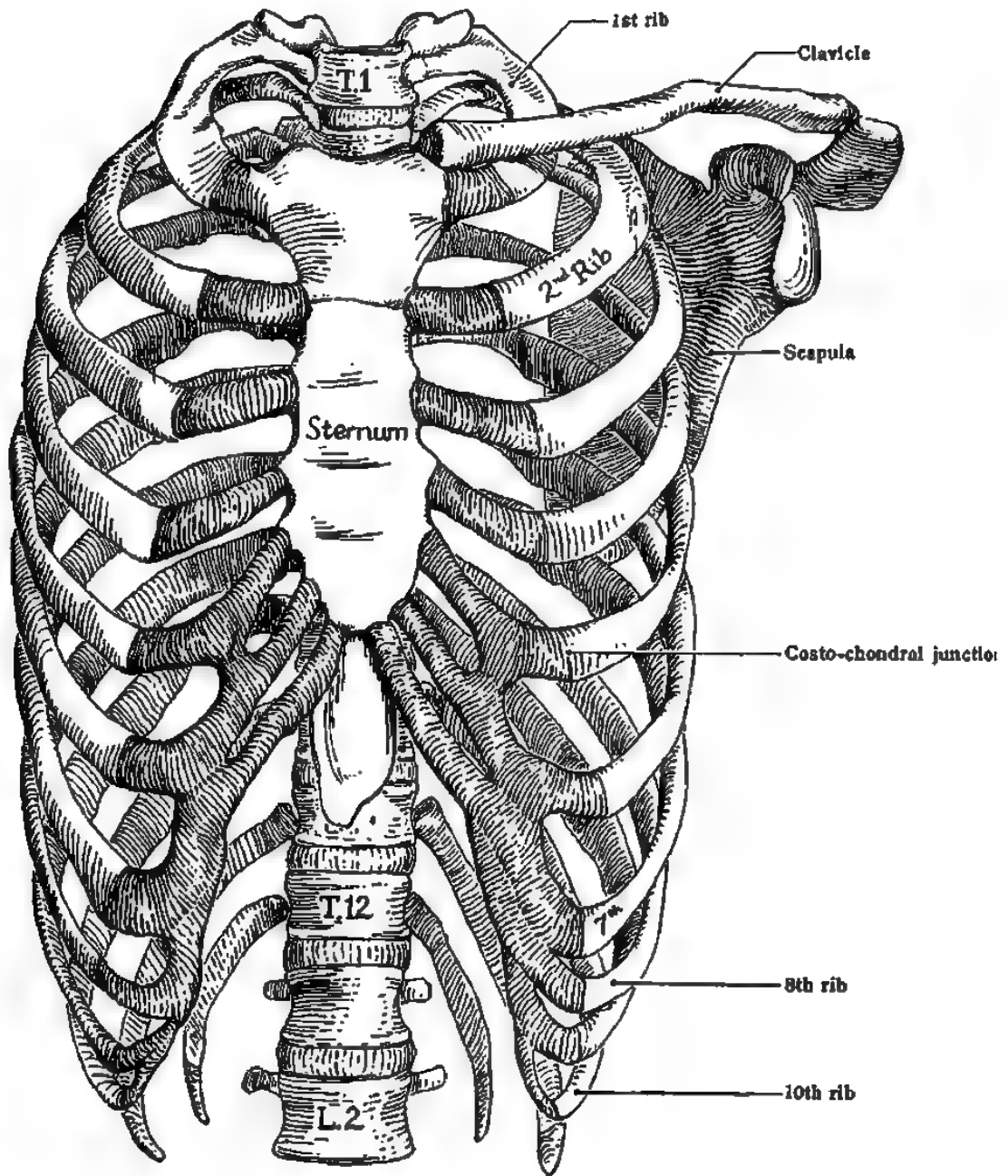
Vertebrae Thoracicae I.



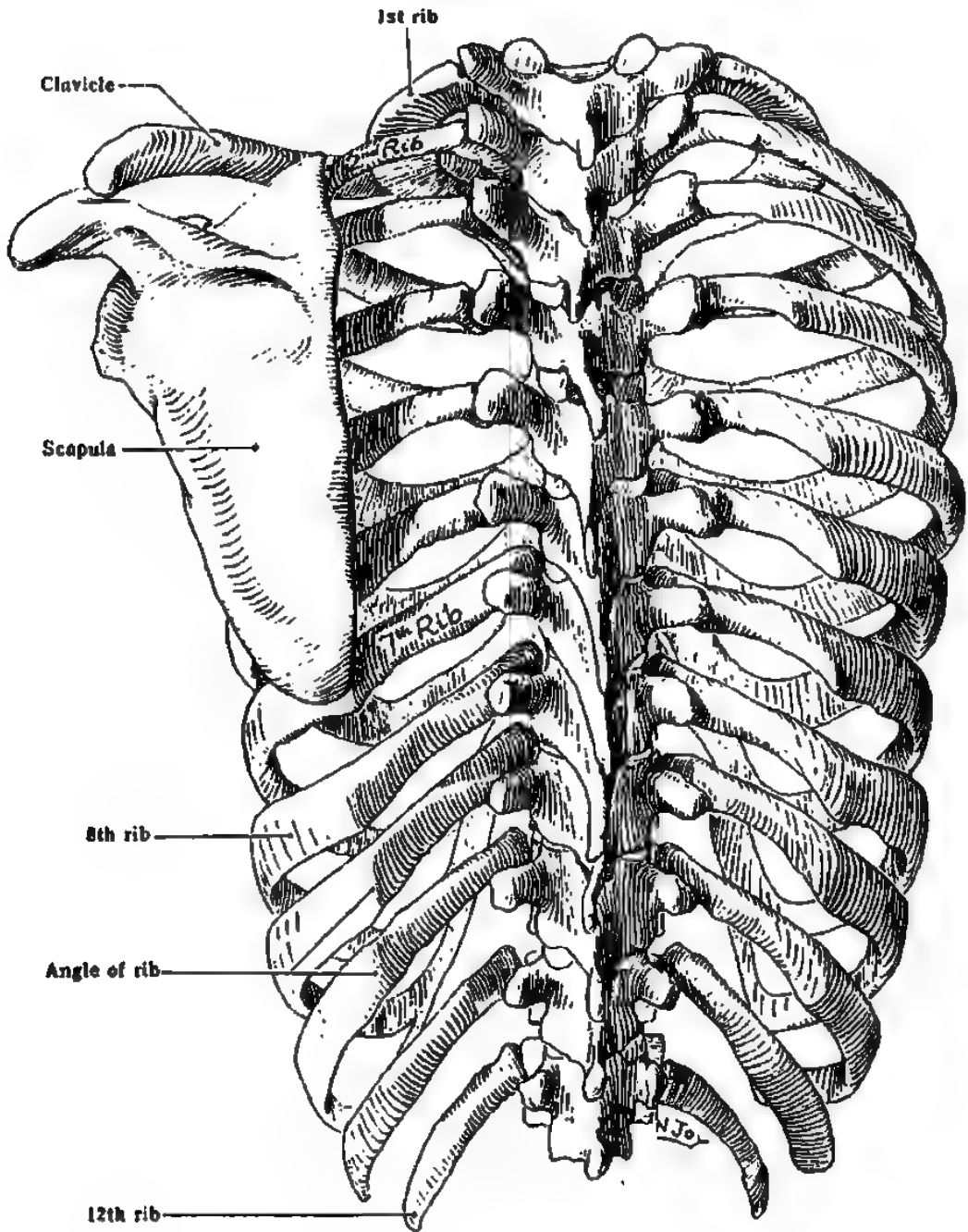
Vertebrae Cervicales I.

Costa VII.

Costa XI.



BONY THORAX, ANTERIOR VIEW



BONY THORAX, POSTERIOR VIEW

١ - عظم القص

التي موسية و« التامور » في الوسط .

الحافة العليا :

قصيرة ، وسميكة ، ومقعرة قليلاً إلى أعلى . وهي تحدد « العنق » من الأمام وأسفل .

الحافتان الجانبيتان :

لعظم القص « حافة » من كل ناحية ، ليست عمودية بل مائلة لأسفل والإنسية . تنفصل مع غضاريف « السبعة الأضلاع العليا » من كل جانب . ويتنفصل الضلع « الأول » بأعلى عظم القص أي اليد . والضلع « الثاني » بين اليد والجسم . أما الأضلاع « الثلاثة » التي تليها ، فتتفصل بين أجزائه الجسم ، ويعين الضلع « السابع » اتصال جسم القص بفضروفه الخنجري .

النتوء الخنجري :

وهو « الفضروف » المكون للطرف السفلي لعظم « القص » ، مثلث الشكل ، ومنبسط ، وتوجد بواسطة « فتحة » عادة . وتصل بها « عضلات » البطن والخط الأبيض المتوسط .

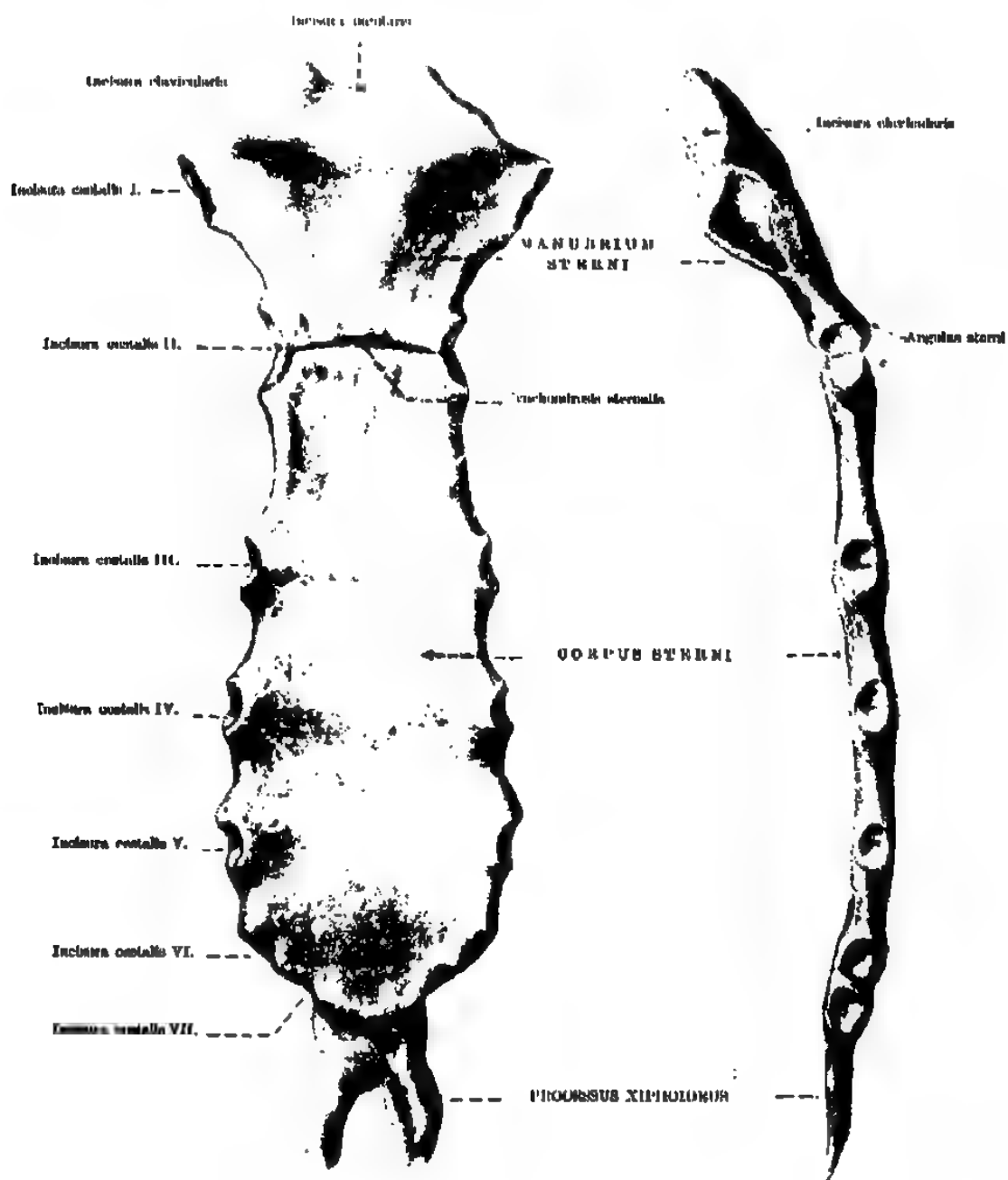
هو عظم مستطيل ومنبسط ، موضوع في وسط ومقدم « هيكل الصدر » ، عريض من أعلى ، وضيق من أسفل . له سطحان ، أمامي وخلفي . وحرف علوي . وحافتان جانبيتان . جزؤه العلوي يعرف « باليد » ، ويليه « الجسم » ، وأسفل الجسم « الفضروف الخنجري » .

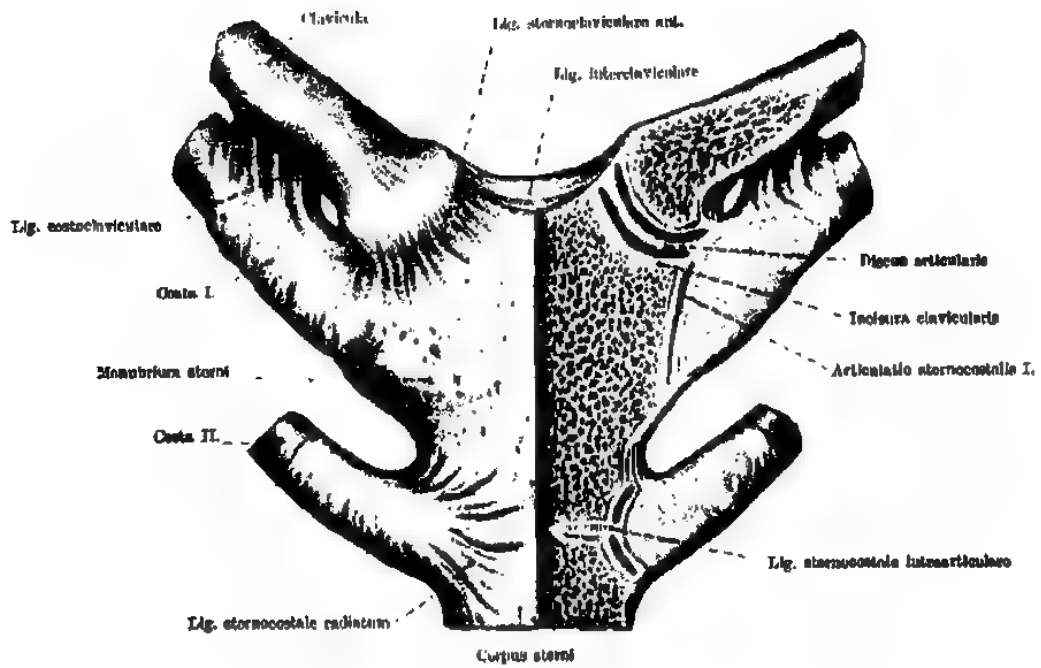
السطح الأمامي :

خشن ومحدب قليلاً إلى الأمام . وبه « بروز مستعرض » بين الجزء العلوي لعظم القص المعروف باليد والجسم . وهو البروز الذي يعين « الضلع » الثاني . ونستفيد به في عد الأضلاع ، إذ أن الضلع الأول يقع تحت الترقوة من الأمام . ويتوسط الجسم بين اليد والفضروف الخنجري . ويتكون من « أربعة أجزاء » يلتحم بعضها ببعض تاركة بروزاً أفقياً بين كل جزءين .

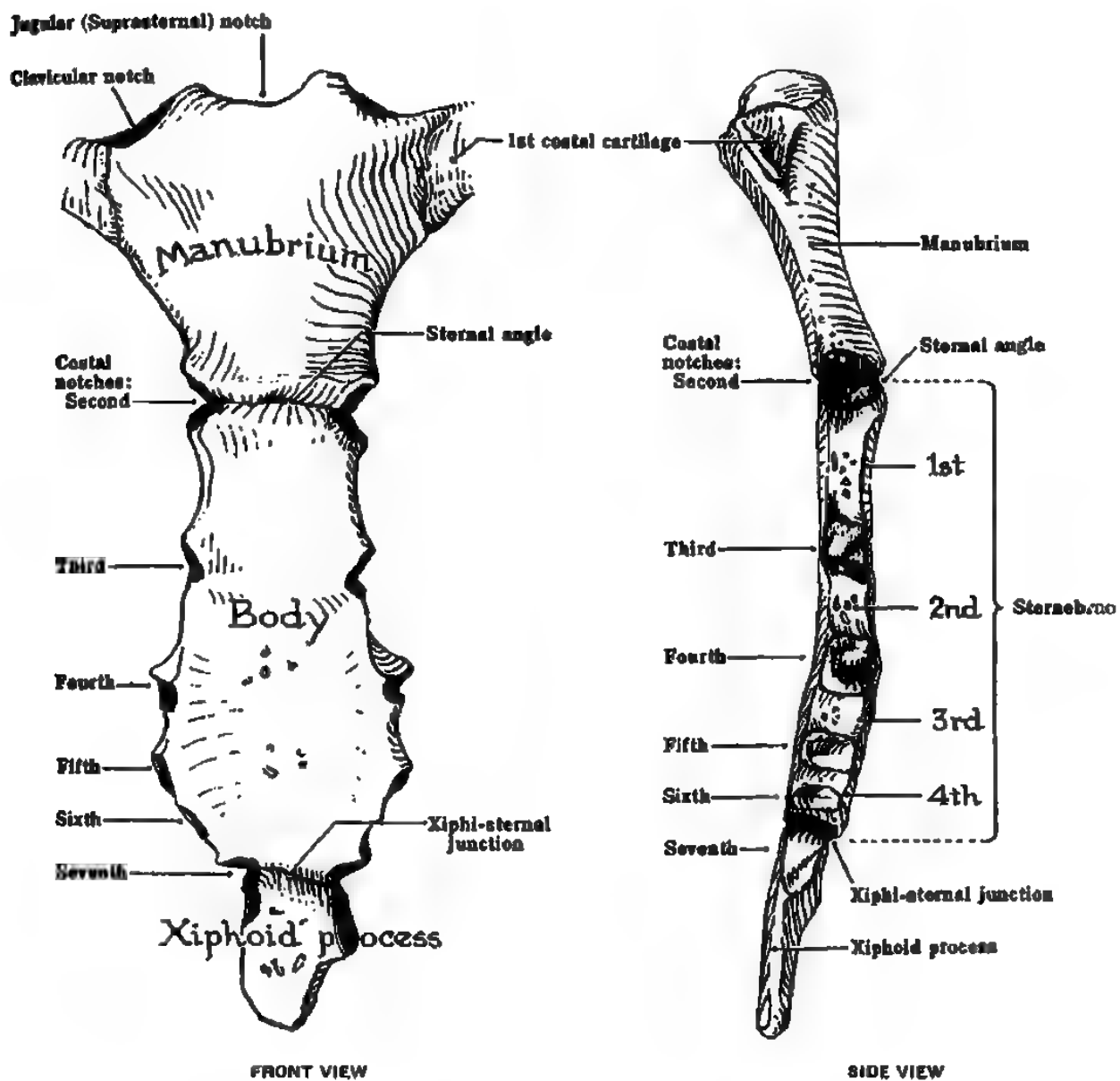
السطح الخلفي :

أملس ومقر قليلاً ، يرتكز في الحالة الرخوة على غشاء « البللورا » من كل ناحية ، وعلى بقايا « الغدة »





ARTICULATIO STERNOCLAVICULARIS



STERNUM

٢ - الأضلاع

« غضروفه » ، الذى يتفصل بدوره مع عظم القص في السبعة الأضلاع العليا ، ومع غضروف الضلع فوقه والثلاثة الأضلاع التى تليها ، أى الضلع الثامن والتاسع والعاشر .

جسم الضلع :

طويل منحني ومفرطح . وله سطحان ، وحرفان ، وزاويتان . السطح « الوحشى » يتجه للوحشية ، ماعدا الضلع الأول فيتجه سطحه أكثر إلى أعلى . والسطح « الإنسانى » مقعر وأملس . ومغطى بغشاء البللورا ، ويتجه إلى الإنسية لتجويف هيكل الصدر .

الحرف « العلوى » حرف سميك نوعاً ، ومستدير ، ويتصل بالعضلات بين الأضلاع وصفافاتها . أما الحرف « السفلى » فهو أرق من الحرف العلوى ، ويتميز بوجود ميزاب للإنسية لمرور الأوعية والأعصاب بين الضلوع ، ويتصل هذا الحرف الحاد بالعضلات بين الأضلاع وصفافاتها .

ولكل ضلع طرفان ، وجسم . وللجسم سطحان ، وحافتان .

الضلع الأول :

هو أقصر الأضلاع ، وأكثرها إنحناء . يتفصل برأسه مع جسم الفقرة « الظهرية الأولى فقط » بواسطة سطح مفصل واحد كامل . سطحه « الوحشى » يتجه إلى أعلى ، ويتميز بميزاب الشريان تحت الترقوة ، وآخر أمامه لوربده ، وهو سطح خشن لاتصاله بالعضلات . أما سطحه « الإنسانى » الأملس المغطى بغشاء البللورا فيتجه إلى أسفل . ولذلك يتجه حرفه « العلوى » إلى الإنسية ، وهو حرف أملس ، وحرفه « السفلى » إلى الوحشية ، وبه ميزاب ، ويتصل به العضلات بين الأضلاع .

وعدهما « إثني عشر » ضلعاً من كل ناحية ، يتفصل كل منها من الخلف بالفقرة « الظهرية » التى تقابله ، بواسطة كل من « رأسه » الذى يتفصل من جانب جسم « فقرة واحدة » في حالة الضلع الأول والعاشر والحادى عشر والثانى عشر ، ومع جانبيه « فقرتين متتاليتين » في الأضلاع الأخرى . و « حدة » الضلع « التى تتفصل مع » التواء المستعرض « في الأضلاع كلها عدا الحادى عشر والثانى عشر .

أما من الأمام فتتفصل الأضلاع « السبعة » العليا مع عظم القص ، بواسطة « غضاريفها » . « والثلاثة » الأضلاع التى تليها ، يتفصل غضروف كل ضلع مع غضروف الضلع الذى فوقه . أما « الضلعان » الأخيران فيسميان « الضلعين العائمين » ، إذ لا يتفصل غضروفهما من الأمام .

الطرف الخلفى :

هو رأس مستدير أملس ، به « سطح مفصل واحد » مستدير في الضلع الأول ، والثلاثة الأضلاع الأخيرة . وفى الأضلاع الأخرى تحمل الرأس « سطحين مفصلين » ، يتفصل « أعلاهما » مع السطح السفلى للفقرة العليا ، والآخر « السفلى » مع السطح العلوى للفقرة السفلى لجسم كل فقرتين متجاورتين . وبين هذين السطحين المفصلين لرأس الضلع « حرف » يتفصل مع الغضروف بين الفقرات برباط يعرف برباط الرأس . ويل رأس الضلع اختناق يسمى « بالعنق » ، وفي نهايتها الوحشية توجد « حدة » بها سطح مفصل ، للتفصل مع التواء المستعرض للفقرات « الظهرية » العشرة العليا .

الطرف الأمامى :

عريض ، وبطرفه « حفرة » للتفصل مع

الضلع الثاف :

فبلغ طوله « ضعف » الضلع الأول ، وزاوفه الخلففة

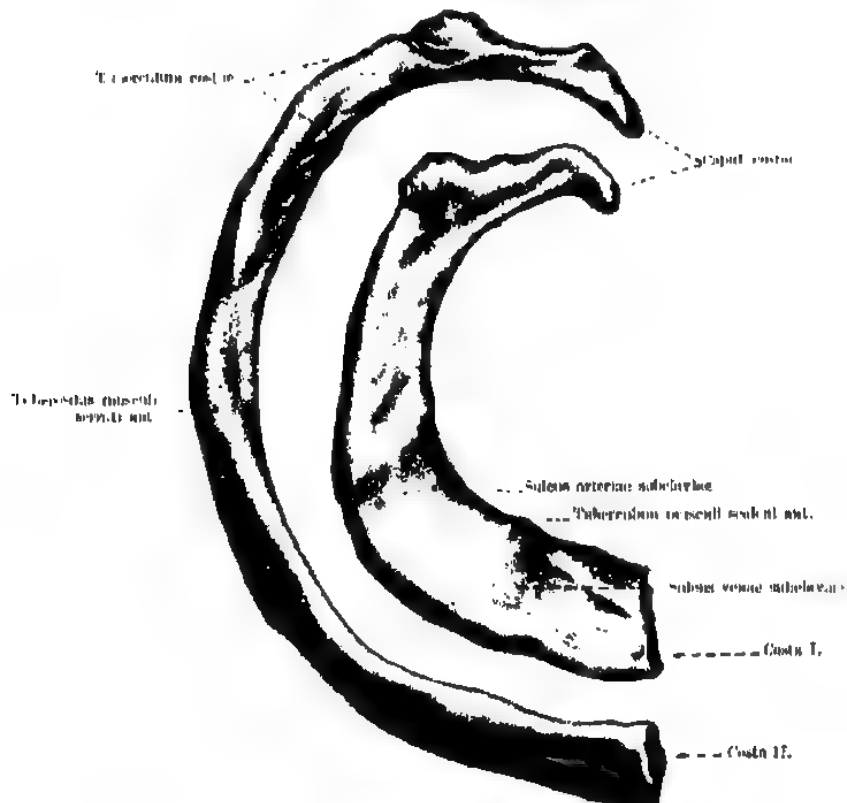
قرفة جداً من حذفته . سطحه « الوحشف » محدب ، ففوجه إلى أعلى وقلفلاً للوحشفة . أما سطحه

« الإنسف » فأملس ومقر ، ففوجه إلى أسفل وقلفلاً إلى الإنسفة . وفه « مفزاب » صففر فف جزئه الخلفف

السفل .

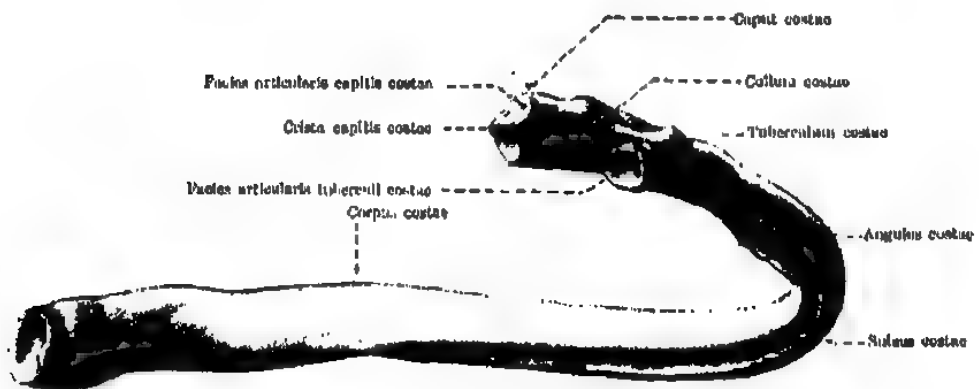
الضلع الثافف عشر :

مثله مثل الضلع الأول والعاشفر والحادف عشر . وففمفز عن بقفة الأصلاع « بففر حفمف » . له سطح مفصلف واحد كامل برأسه . ففافة على أنه ففس بفرفه « السفلف » مفزاب ، ففس بف « زاوفة » أمامفة ولا خلففة .



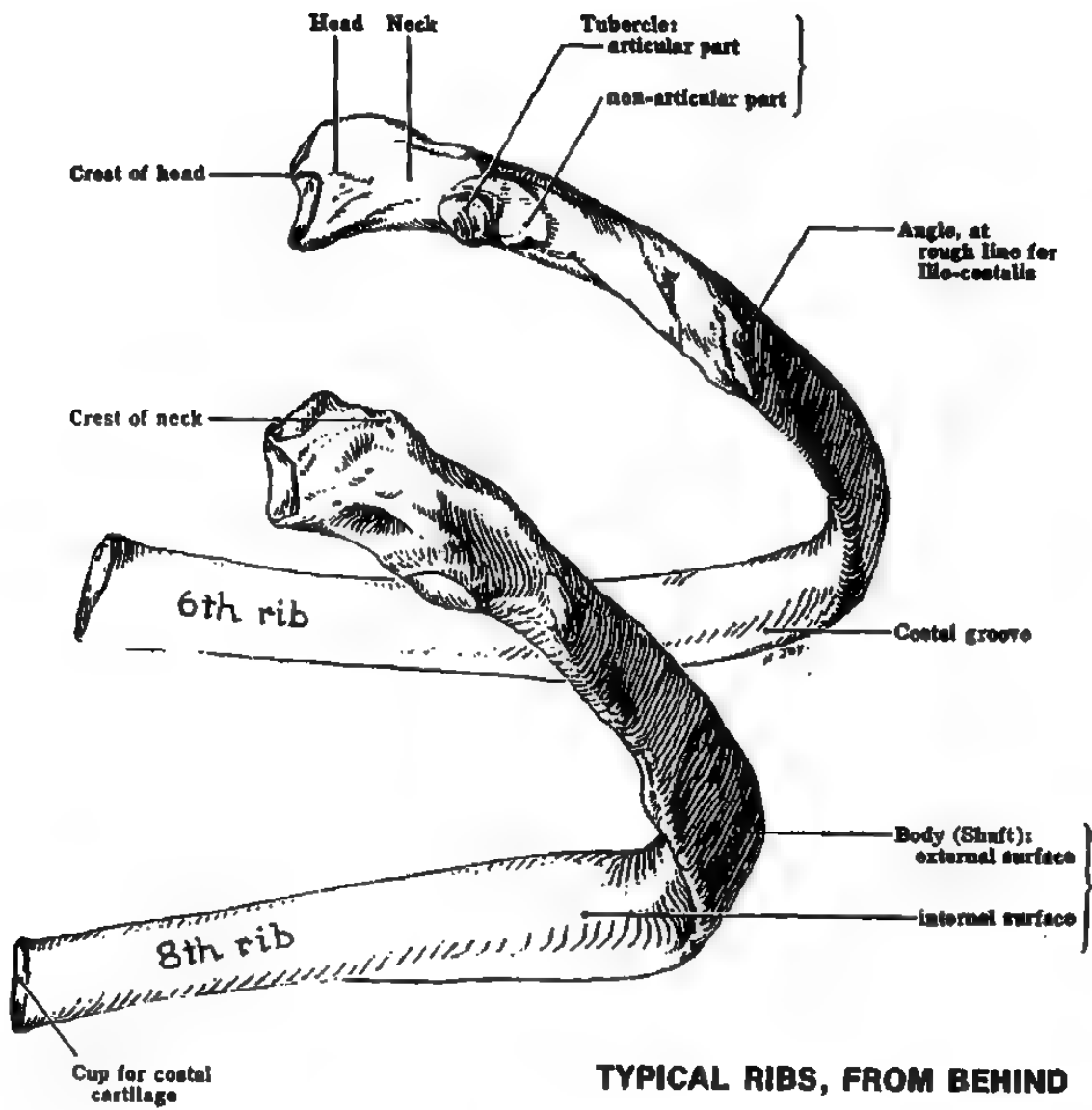
COSTAE I.

(costae I. et II., aspectus superior)

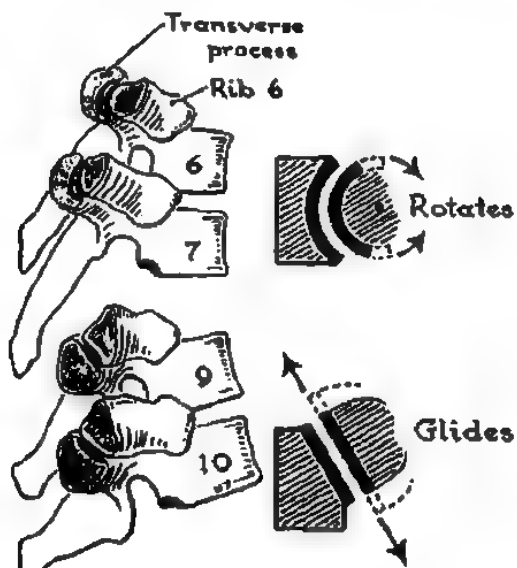


COSTAE II.

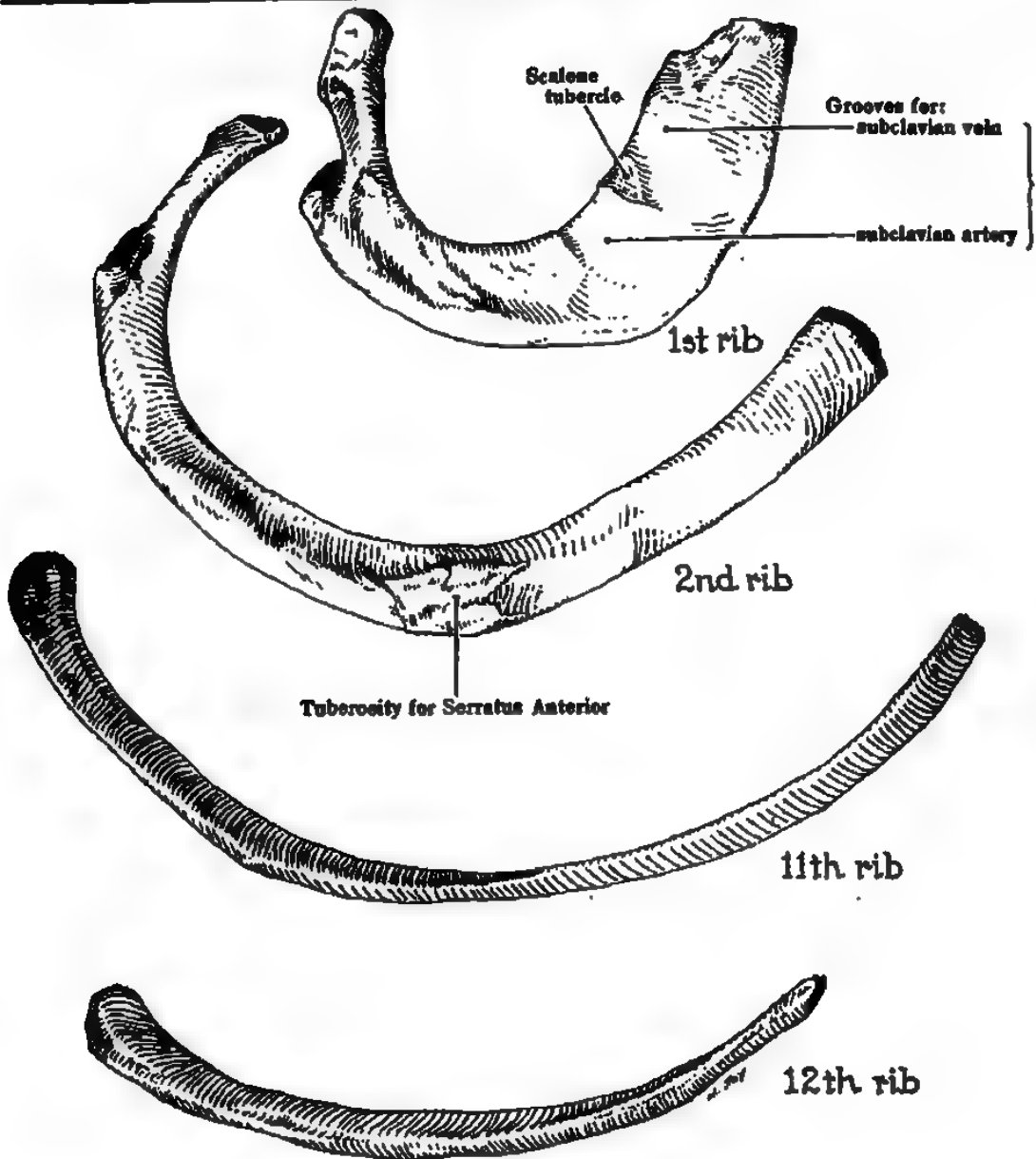
(costa V., aspectus posterior)



TYPICAL RIBS, FROM BEHIND

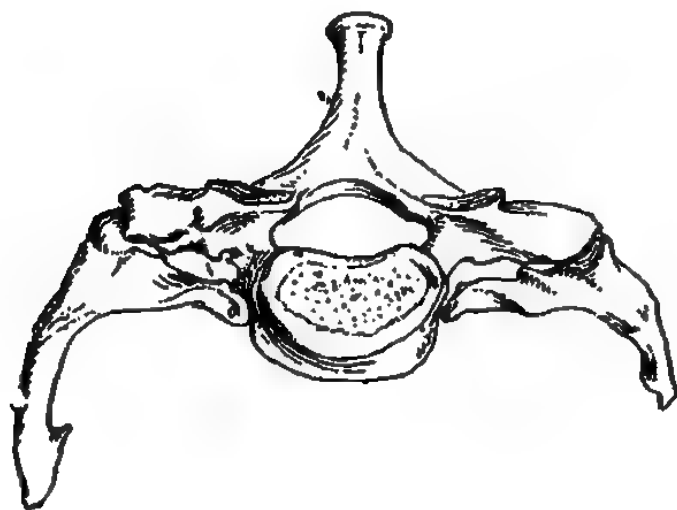


COSTO-TRANSVERSE JOINTS

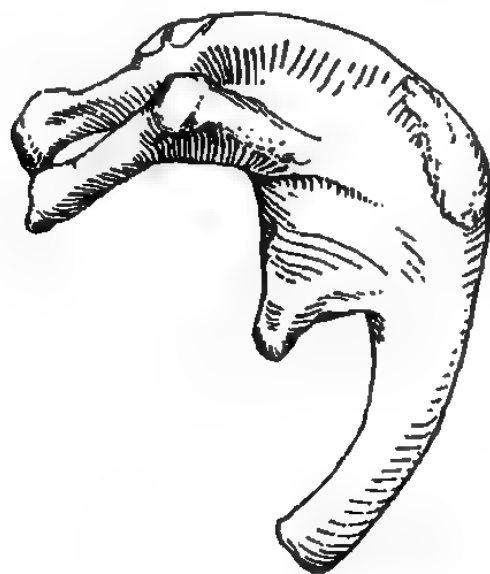


ATYPICAL RIBS, FROM ABOVE

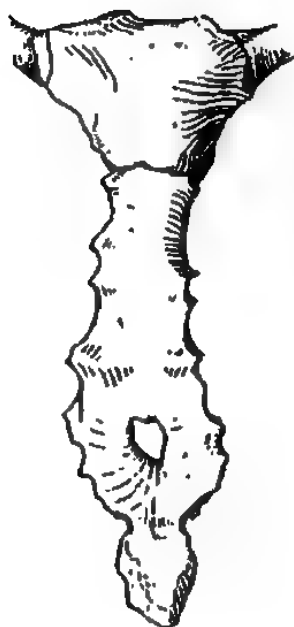
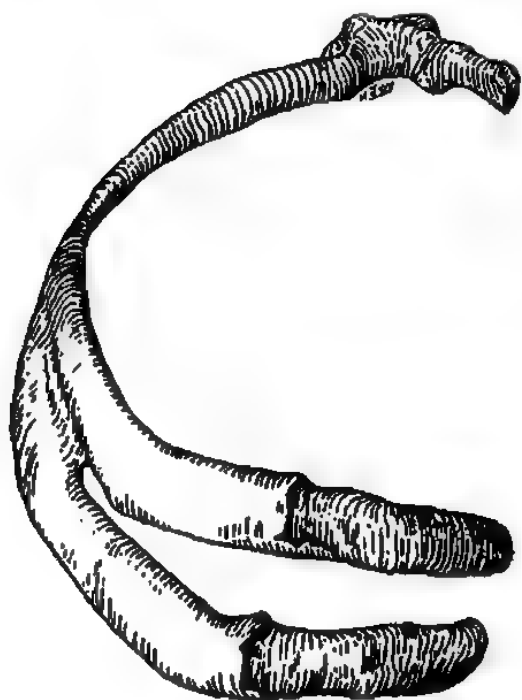
1. The first rib is the shortest, broadest, and most curved. The head has a single facet which articulates with the body of T1 and slightly with the disc above. Its prominent tubercle articulates with the transverse process of T1. The tubercle for Scalenus Anterior separates the groove for the subclavian vein in front from the groove for the subclavian artery behind.
2. The second rib has a poorly marked costal groove and a rough tuberosity for Serratus Anterior.
3. The 11th and 12th ribs are "floating" ribs, have a single facet on the head for articulation with the body of their own numbered vertebra; no tubercle and thus no costo-transverse articulation, and a tapering anterior end.

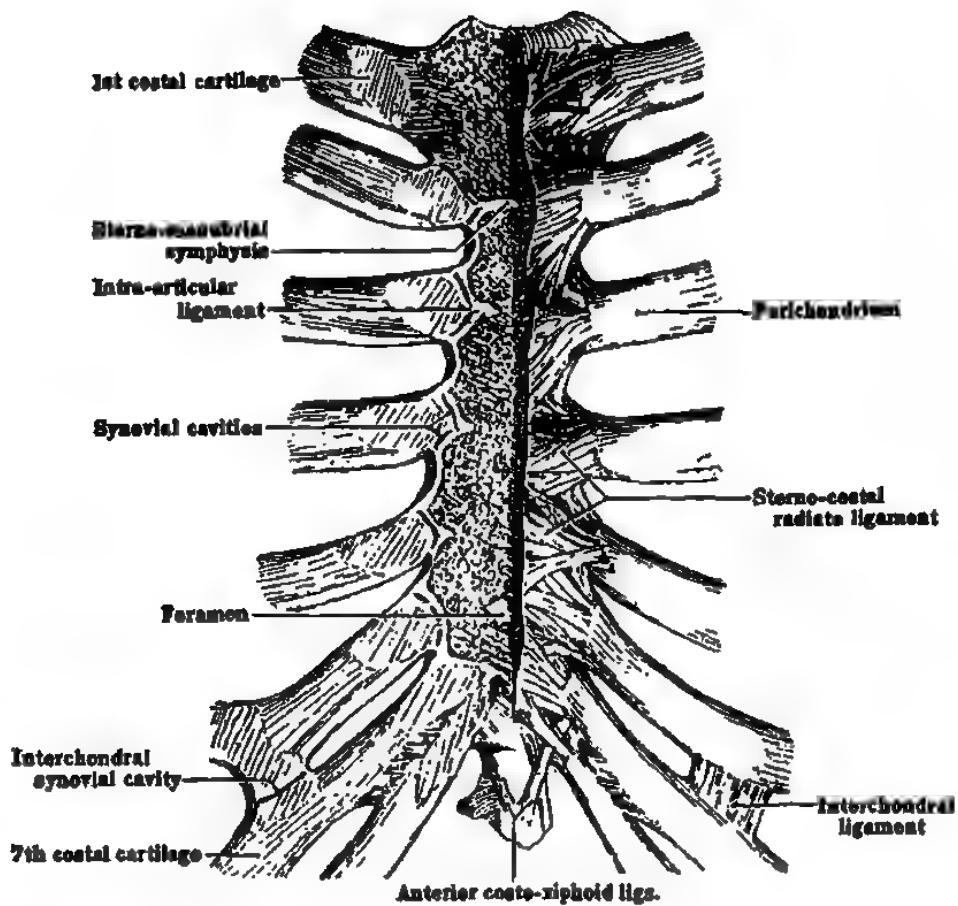


CERVICAL RIBS

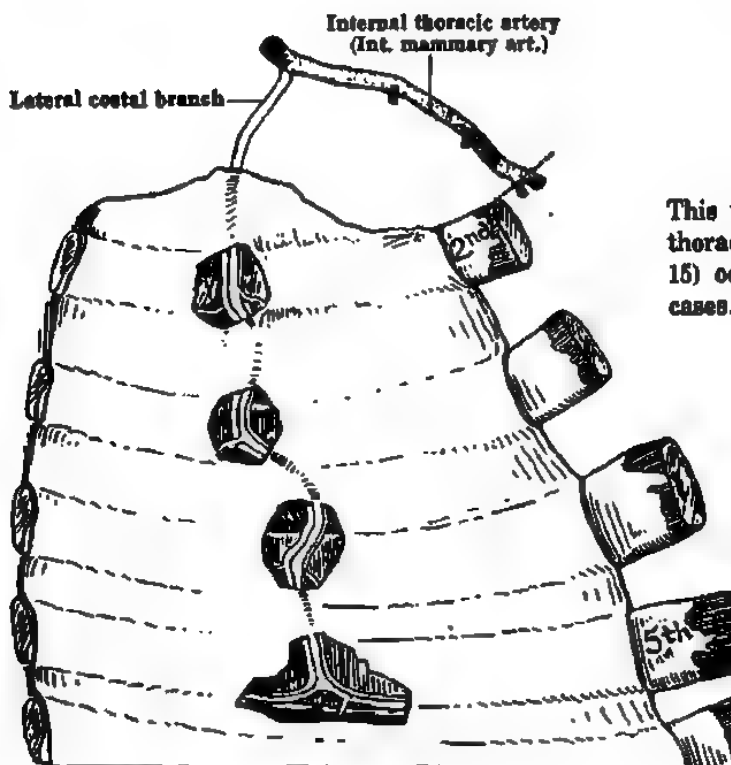


BICIPITAL RIB

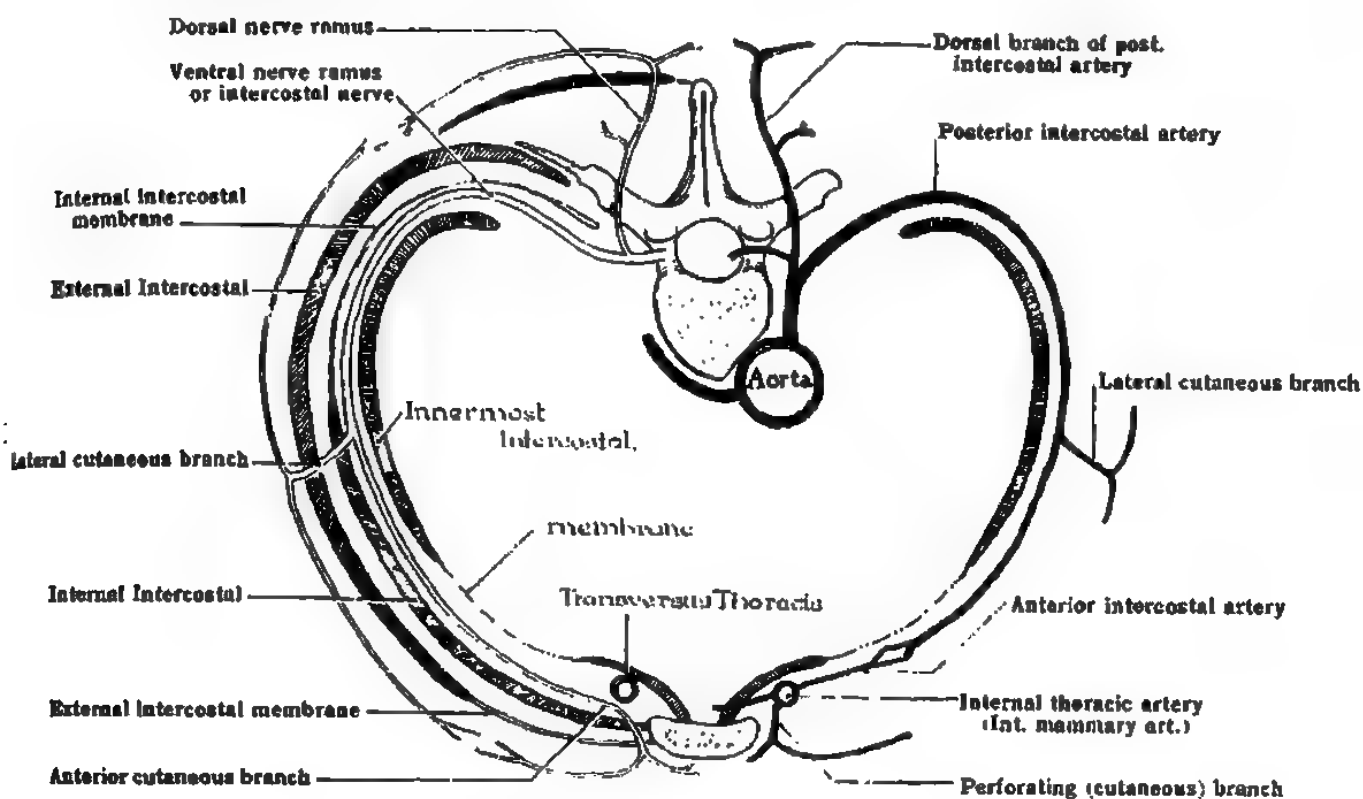




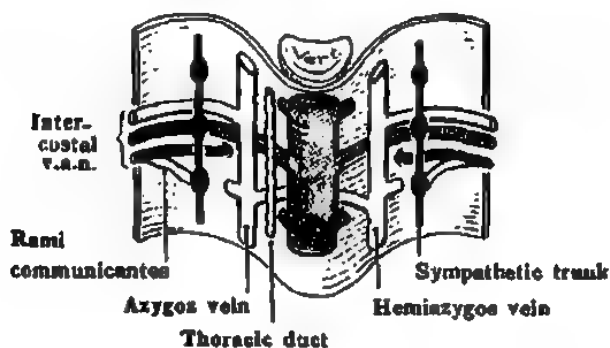
STERNO-COSTAL AND INTERCHONDRAL JOINTS, ANTERIOR VIEW



This variant branch of the internal thoracic artery (see Figs. 1-13 and 1-15) occurs in about 25 per cent of cases.



CONTENTS OF AN INTERCOSTAL SPACE



AN INTERCOSTAL SPACE

This diagram shows relationships:

1. From above downward: vein, artery, nerve (VAN).
2. Order of entry from medial to lateral: artery, vein, nerve.

رابعاً : الحوض العظمى

وفرعى العظم العاني والوركى على كل ناحية .
وحدتى العظم الوركى ، والرباط العجزى الوركى ،
على كل ناحية . وله قطران ، قطر « أمامى خلفى » ،
ويمتد من أسفل الارتفاق العانى إلى قمة العصعص ،
ويبلغ طوله « ١٠ » سنتيمتر . وقطر آخر « مستعرض »
يمتد بين الحديتين الوركيتين من الخلف ، ويبلغ طوله
« ١١ » سنتيمتر فى « السيدة » . والقطر المنحرف
الأيمن ، وقطر أيسر من الجهة الأخرى .

تجويف الحوض الحقيقى :

هو « قناة » قصيرة وممتعة بين مدخل الحوض
ومخرجه . ويوجد به « المثانة وملحقاتها » من الأمام ،
و المستقيم والقناة الشرجية من الخلف ،
« وأعضاء التناسل » فى الوسط . بخلاف كل من
المضلات ، والصفاقات ، والأربطة ، والأوعية ،
والأعصاب ، والفرد ، والأوعية الليمفاوية . وله
قياسات أهمها « ثلاثة » أقطار .

وضع الحوض :

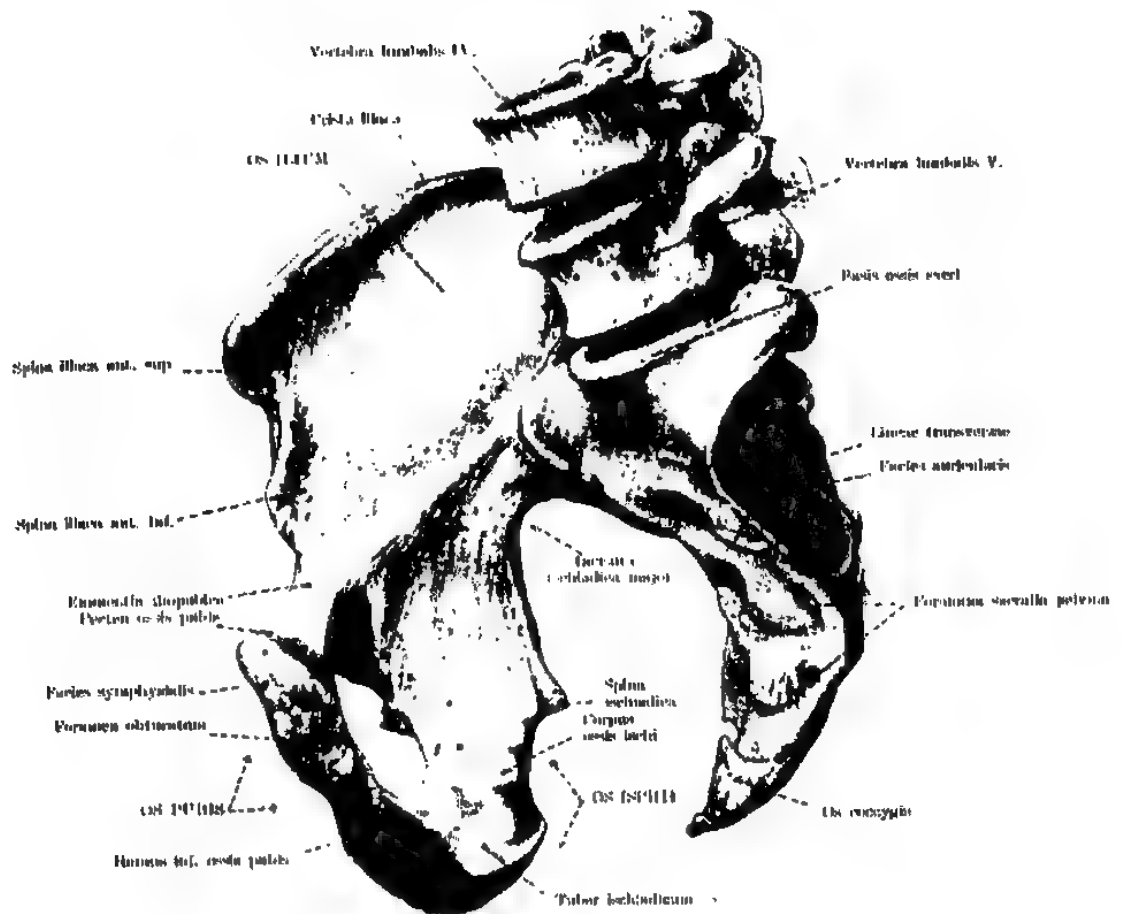
مما يجدر ذكره ، أن تجويف الحوض الحقيقى بين
المدخل والمخرج ، يتجه أولاً إلى « أسفل والخلف » ، ثم
إلى « أسفل والأمام » . كما أننا نلاحظ أن « هيكل
الحوض » موضوعاً وضعاً مائلاً إلى الأمام ، بحيث أن
« مدخله » يتجه أكثر إلى الأمام منه إلى أعلى ، لدرجة
أن « السطح الأفقى » الذى يمر بأعلى الارتفاق العانى
يمر بقمة العصعص . وكذلك يمر « سطح رأسى واحد »
بالشوكة الحرقفية الأمامية العليا من كل ناحية
والحافة العليا للارتفاق العانى .

يتكون من تفصل العظيم « اللا اسم لها » معاً
من الأمام ، وتفصل كل منها مع عظم « العجز
والعصعص » من الخلف . وينقسم إلى « قسمين » ، هما
أولاً الحوض الحقيقى أو التجويف السفلى ، وثانياً
الحوض الكاذب ويشمل الجزء المتسع الذى يملأ
الحوض الحقيقى ، الذى هو فى الحقيقة جزء متمم
لتجويف « البطن » . ويفصل بعضها عن بعض
المضيق العلوى للحوض الحقيقى ، الذى يتكون من
« الحرف العلوى » للارتفاق العانى والخط اللا اسم
له من كل جهة . أما من « الخلف » ، فبالزاوية
العجزية القطنية « طرف العجز » .

ولأهمية هذا « المضيق » فى حوض « السيدة » ،
وضعت له « قياسات » أهمها أربعة أقطار . أولاً
القطر « الأمامى الخلفى » بين الارتفاق العانى
والزاوية العجزية القطنية ، وطوله فى الحالات
الطبيعية « ١١ » سنتيمتر . وثانيها القطر
« المستعرض » ، وهو بين أبعد نقطتين وحشيتين من
الخط اللا اسم له ، وطوله « ١٢ » سنتيمتر . أما ثالثها
ورابعها ، فهما القطران « المنحرفان » الأيمن والأيسر ،
وكلاهما يمتد من أعلى المفصل العجزى الحرقفى جهته
إلى النتوء الحرقفى المشطى . ويبلغ طول كل منها
« ١٢ » سنتيمتر .

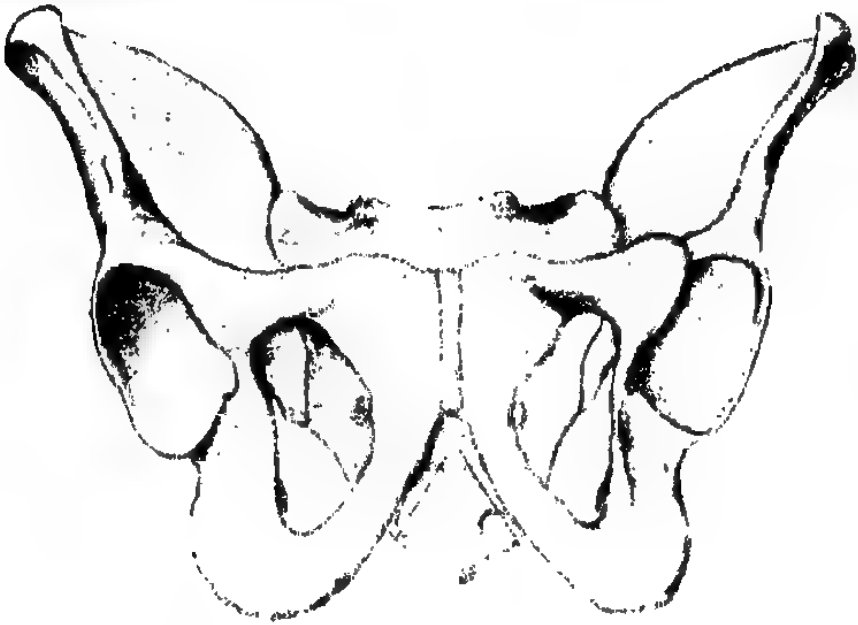
للحوض زيادة على المدخل أو المضيق العلوى ،
مخرج أو مضيق سفلى ، وبينها تجويف الحوض .

ويعد « المخرج » من « الأمام إلى الخلف » بأسفل
التفوس العانى والرباط المقوس للارتفاق العانى .



OS COXAE ET OS SACRUM

(1. dext.)



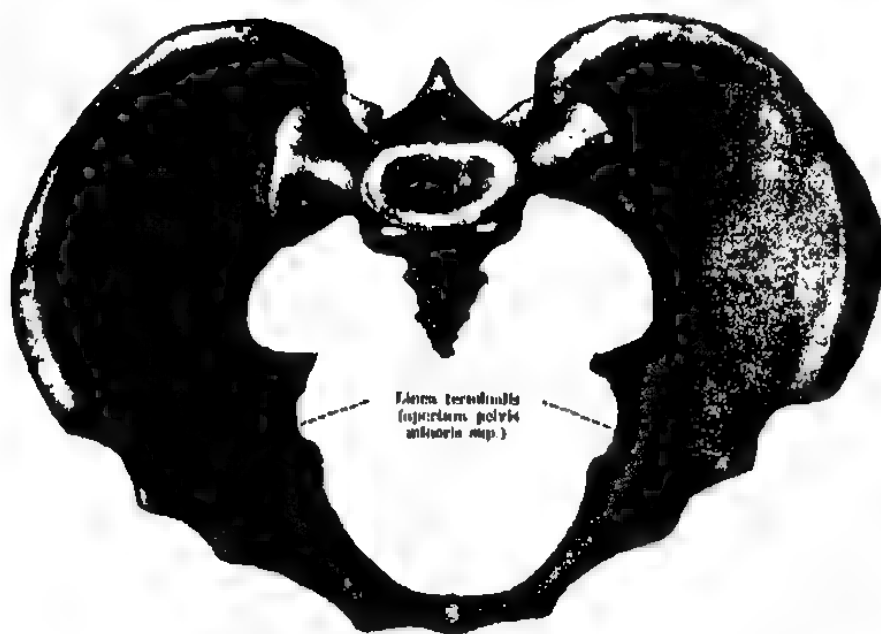
Angulus antipræterus

PELVIS MASCULINA L.
(aspectus anterior)



Arosee pubis

PELVIS FEMININA L.
(aspectus anterior)



PELVIS MASCULINA II.
(aspectus superior)



PELVIS FEMININA II.
(aspectus superior)

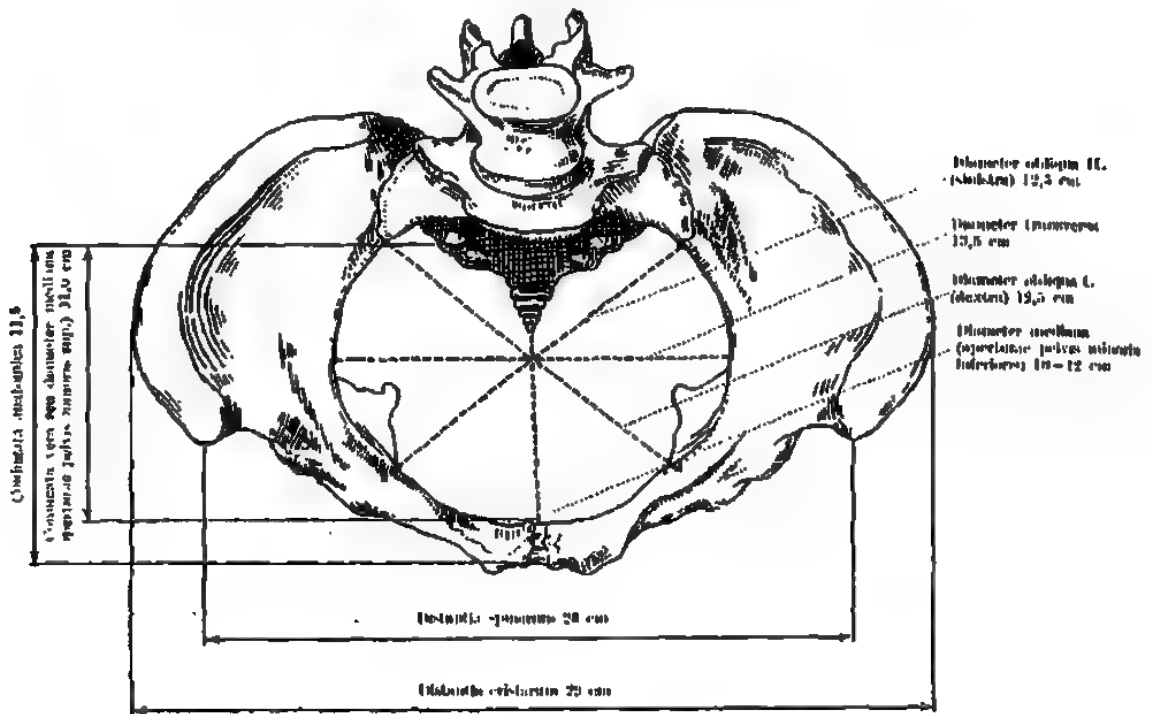
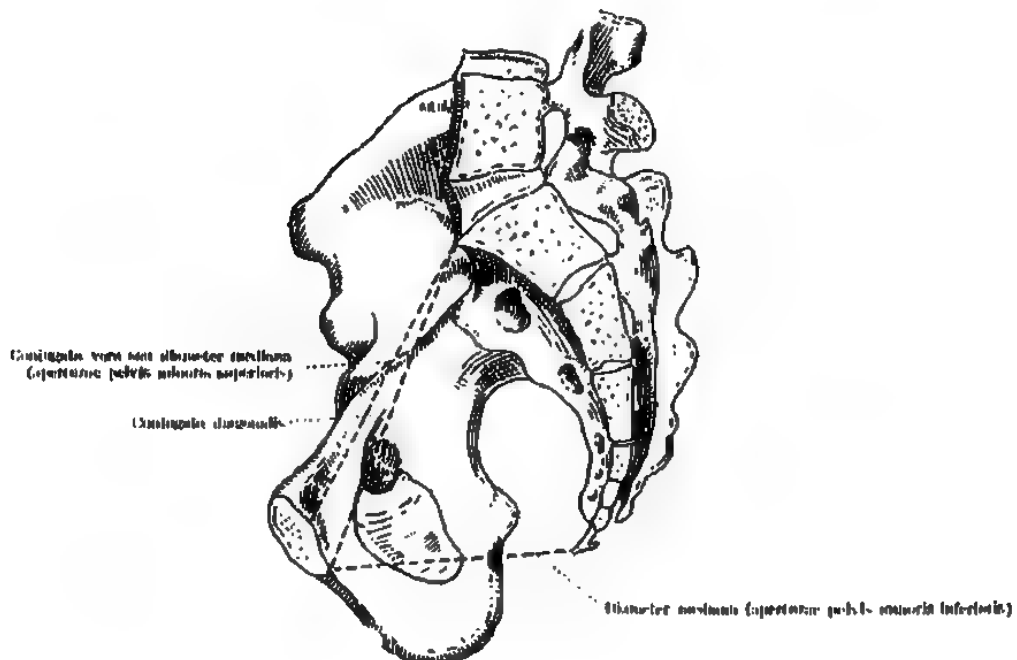
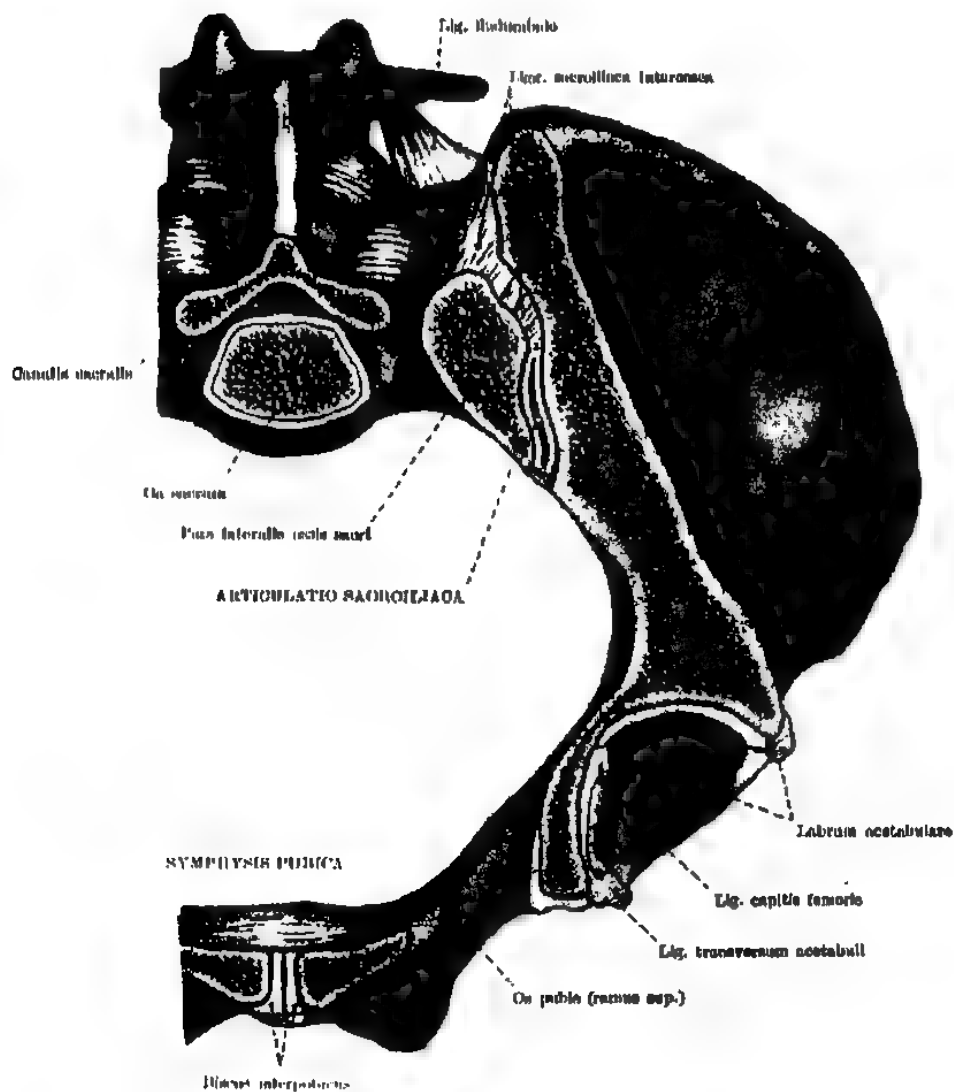


Fig. 125. DIMENSIONES PELVIS FEMININAE I.
(*aspectus superior*)

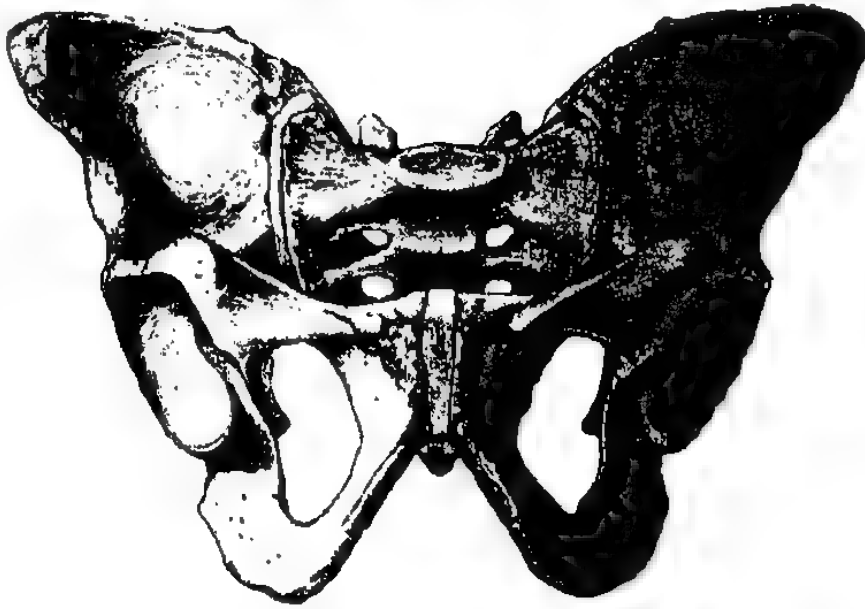


DIMENSIONES PELVIS FEMININAE II. (socii sigillalis)

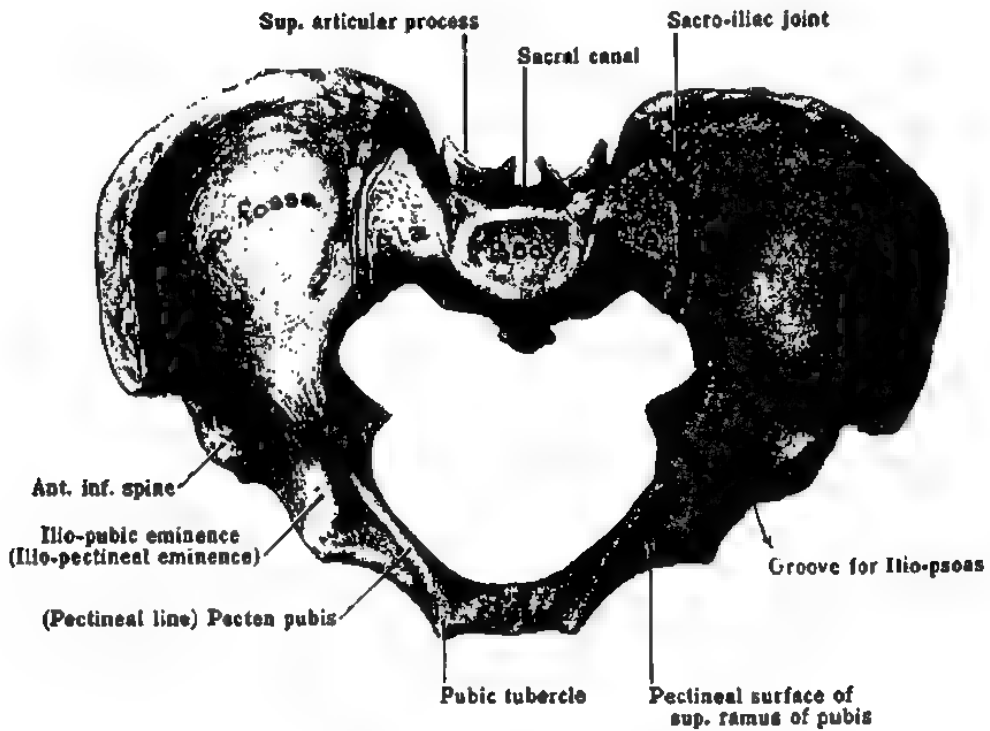


JUNCTURAE CINGULI MEMBRI INFERIORIS

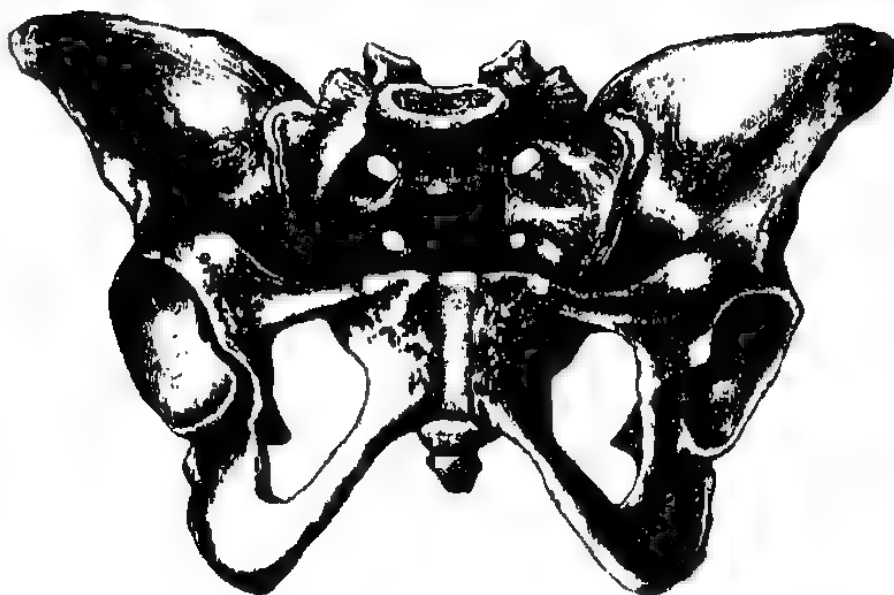
(sentio obliqua pelvis, aspectus inferior)



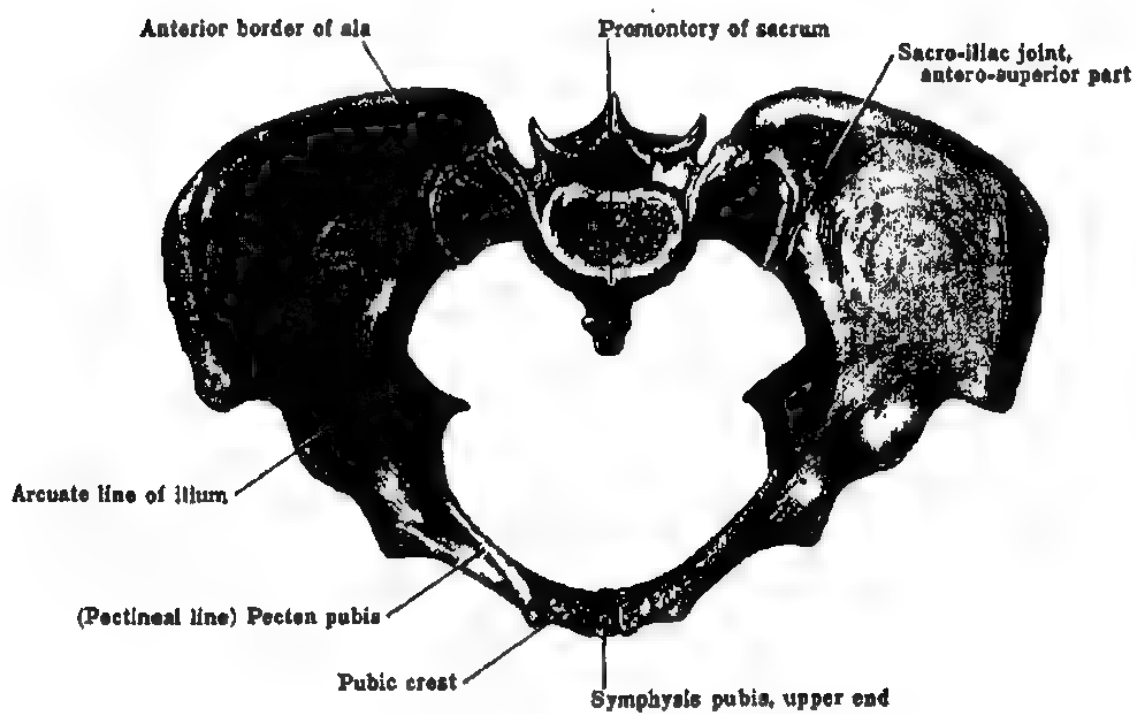
MALE PELVIS, FROM THE FRONT



MALE PELVIS, FROM ABOVE



FEMALE PELVIS, FROM THE FRONT



FEMALE PELVIS, FROM ABOVE



RADIOGRAPH OF THE PELVIS

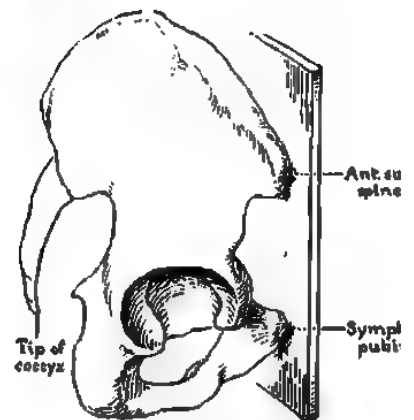
For orientation, see Figure 3-9. Note the colon.

Arrows indicate:

- S: symphysis pubis
- J: sacroiliac joint
- A: acetabular fossa
- O: obturator foramen



ILIAC ARTERIOGRAM



ORIENTATION

خامساً : عظام الطرف العلوى

« اللوح » ، وعظم « العضد » ، وعظم « الزند » ،
وعظم « الكعبرة » ، وعظام « رصغ اليد والمشط »
والسلاميات .

تتكون عظام الطرف العلوى من « ستة » أنواع
من العظام ، وهى عظم « الترقوة » ، وعظم

١ - عظم الترقوة

غضروف الضلع الأول .
الجسم :

• مبسط فى ثلثه الوحشى ، ومنشورى فى ثلثيه
الإنسيين ، محدب فى جزئه الإنسى ، ومقر فى الجزء
الوحشى . و « الحرف الأمامى » ، محدب من الإنسية ،
ومقر فى جزئه الوحشى . « والحرف الخلفى » ، مقر
من الإنسية ، ومحدب من الوحشية .

واتصال ثلثه الوحشى بثلثيه الإنسيين أضعف جزء
فى « عظم الترقوة » ولذلك كان أكثر الأجزاء تعرضاً
للكسر فى الإصابات والصدمات .

هو أحد العظام الطويلة ، موضوع وضعاً أفقياً
تقريباً ، فى الجزء « الأمامى العلوى » للصدر . له
جسم ، وطرفان ، إنسى ووحشى . وحرفان ، أمامى
وخلفى .

الطرف الوحشى :

مبسط من أعلى لأسفل ، وبطرفه سطح بيضى
للتفصل مع سطح مقابل له بالحرف الإنسى .

الطرف الإنسى :

منشورى الشكل ، ويتفصل مع عظم القص ومع

٢ - عظم اللوح

العلوى . وبذلك يقسم السطح الخلفى إلى جزء علوى
يسمى « الحفرة فوق الشوكة » ، وحفرة أسفلها تسمى
« الحفرة تحت الشوكة » .

الأحرف الثلاثة :

هى حرف « إنسى » ويعرف بالحرف الفقرى ، وهو
أطول وأرق الأحرف الثلاثة . والحرف الثانى سميك
ووحشى ومائل . أما الحرف الثالث فهو أقصر
الأحرف ، حاد وأفقى ، ويعرف بالحرف العلوى .

هو عظم منبسط ، ثلاثى الشكل . له سطحان ،
وثلاثة أحرف ، وثلاث زوايا ، وتوآن ، وشوكة .

السطح الأمامى :

يواجه « الأضلاع » من الضلع الثانى إلى السابع ،
مقر فى كلا الاتجاهين ، يكون الحفرة « تحت اللوح »
أى « الحفرة أمام اللوح » ، محدود بالثلاثة الأحرف ،
وبالثلاث الزوايا .

السطح الخلفى :

محدب ، ويتميز بوجود « شوكة » فى جزئه

الزوايا الثلاث :

التنوءان :

هما التنوء « الأخرى » ، والتنوء « الفرائي » .
والتنوء الأخرى هو الطرف الوحشي العلوي
الشوكة ، وحرفه الوحشي يقع تحت « الجلد » ، أما
حرفه الإنسي فيتمفصل مع عظم « الترقوة » ، والتنوء
الفرائي هو أصغر التنوين . ويتشأ كبروز من الحرف
العلوي عند « الحفرة العنابية » وإلى الأمام . وسميت
كذلك لمشايتها في الشكل « لمنقار الطير » .

هي الزاوية الإنسية العليا ، والزاوية السفلى ،
والزاوية الوحشية أو الإبطية . فالزاوية العليا تقع
مقابل الضلع « الثاني » ، والزاوية السفلى تواجه
الضلع « السابع » ، أما الزاوية الوحشية فتشغل
مكانها « الحفرة العنابية » . وهي سطح مفصل بيضى ،
مقعر ومغطى بغضروف مفصل ، ويسمى « رأس عظم
اللوح » . ويتمفصل « الحفرة العنابية » لعظم اللوح مع
« رأس عظم العضد » ، لتكوين « مفصل الكتف » .

٣ - عظم العضد

الوحشية . كما يشمل أيضاً وجود حفرتين أمام الطرف
السفلى لعظم العضد ، إحداها أعلى البكرة ، وتسمى
« بالحفرة القرنية » . والأخرى أعلى اللقمة ، وتسمى
« الحفرة الكعبرية » . أما في « الخلف » ، فتوجد حفرة
واحدة كبيرة ، تسمى « بالحفرة المرفقية » .
الجسم :

إسطواني الشكل في نصفه « العلوي » ، ومنشوري
ذو « ثلاثة سطوح » في نصفه « السفلى » . به
« ميزاب » في الجزء العلوي من الأمام يسمى ميزاب
العضلة ذات الرأسين العضدية ، وبالسطح
« الخلفي » لعظم العضد الميزاب الحلزوني لمرور العصب
الكعبري لى الحلزوني . ويمتص الجسم من الجهة
« الوحشية » توجد الحديدة الدالية ، لإندغام العضلة
التي باسمها . أما مقابلها من الجهة « الإنسية » فتوجد
حديدة مستطيلة لإندغام العضلة الفرائية العضدية .

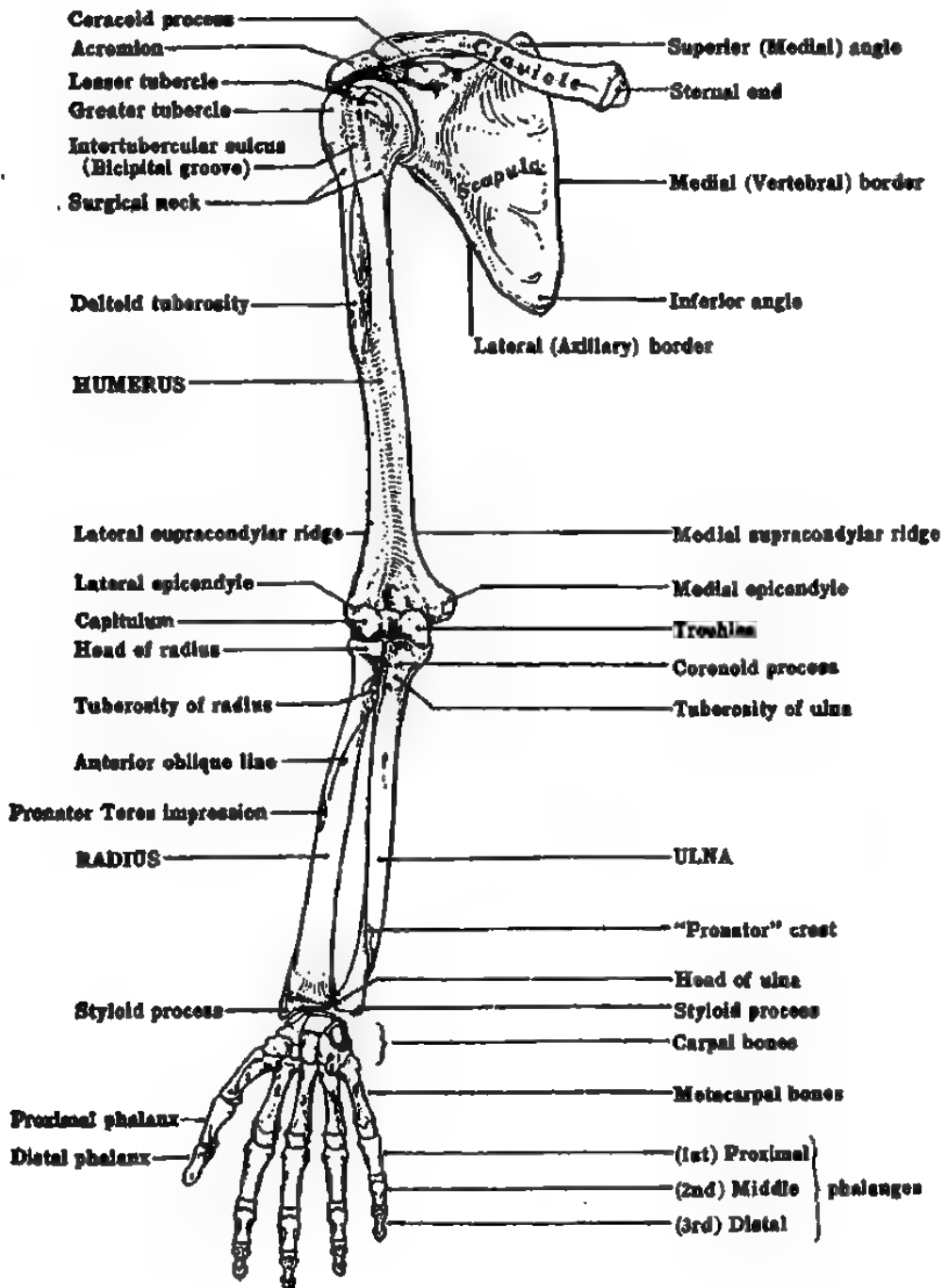
هو عظم طويل ، موجود في العضد ، يمتد من مفصل
« الكتف » إلى مفصل « المرفق » . له جسم .
وطرفان ، علوي وسفلي .

الطرف العلوي :

يحتوى على جزء « كروي » الشكل ، أملس ،
مغطى بغضروف مفصلي ، يتجه إلى أعلى والإنسية
ويسمى « رأساً » . ويتمفصل مع « الحفرة العنابية »
لعظم اللوح ، لتكوين مفصل « الكتف » . أما جزؤه
الوحشي ، فيتركب من « حديتين » أكبرهما في الجهة
الوحشية وتسمى « الحديدة الكبرى » . والأخرى
أمامية وتسمى « الحديدة الصغرى » .

الطرف السفلي :

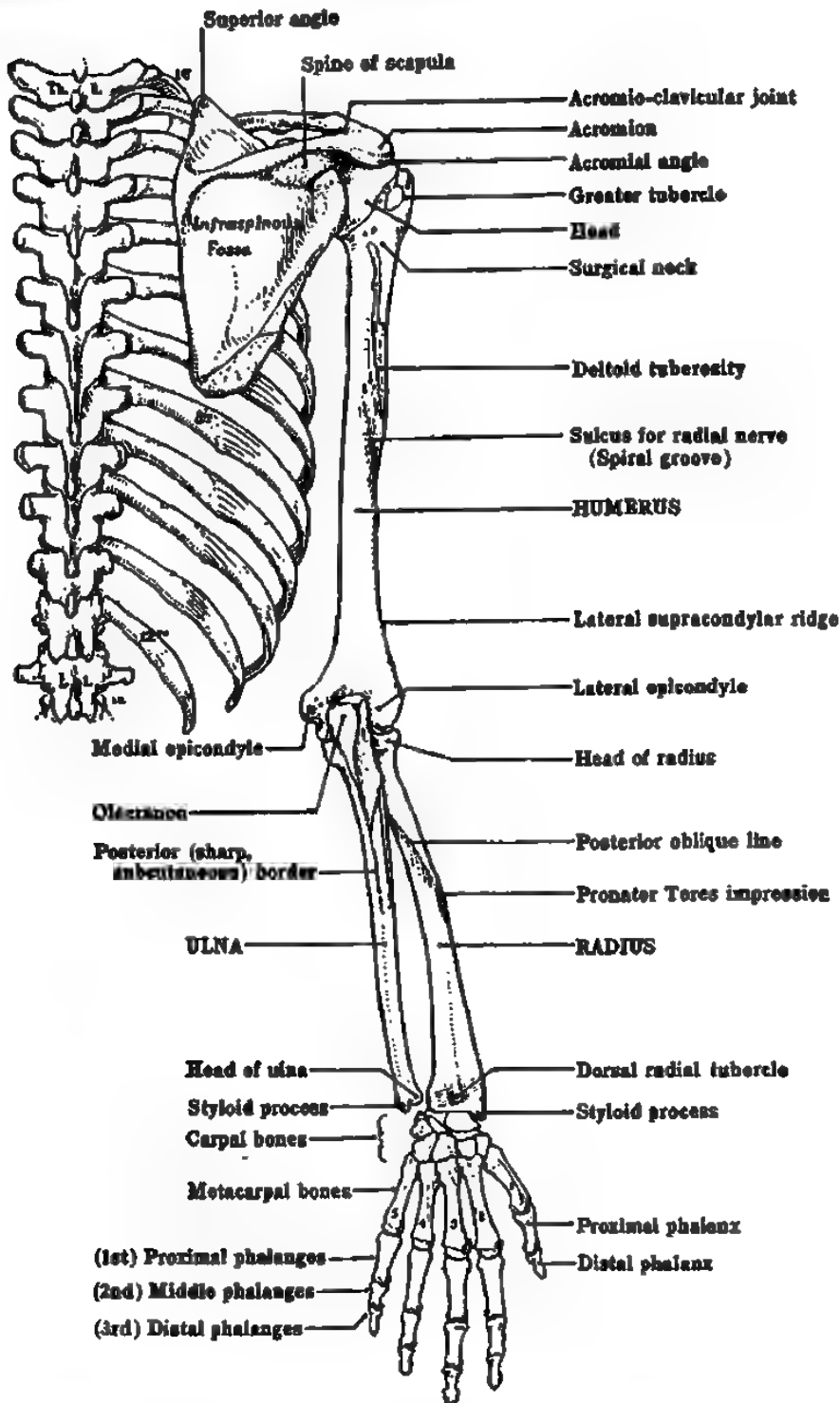
عريض ، ويشمل من « الجهة الإنسية للوحشية »
كل من العقدة الإنسية ، والبكرة ، واللقمة ، والعقدة



BONES OF THE UPPER LIMB, FROM THE FRONT

For bones of the hand, see Figures 6-97 and 6-114.

For muscle attachments, see Figures 6-10, 6-35, and 6-85.



BONES OF THE UPPER LIMB, FROM BEHIND

For bones of the hand, see Figure 6-97.

For muscle attachments, see Figures 6-36 and 6-90.

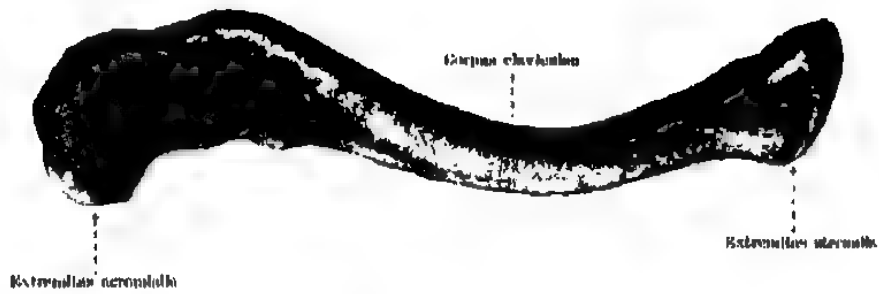
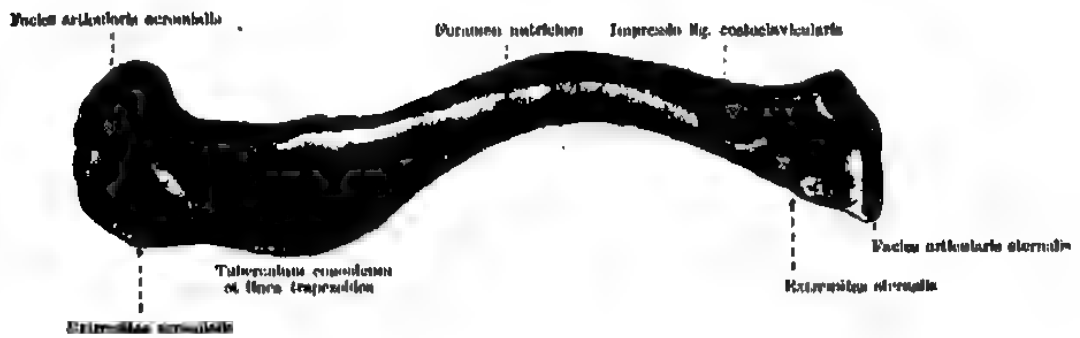
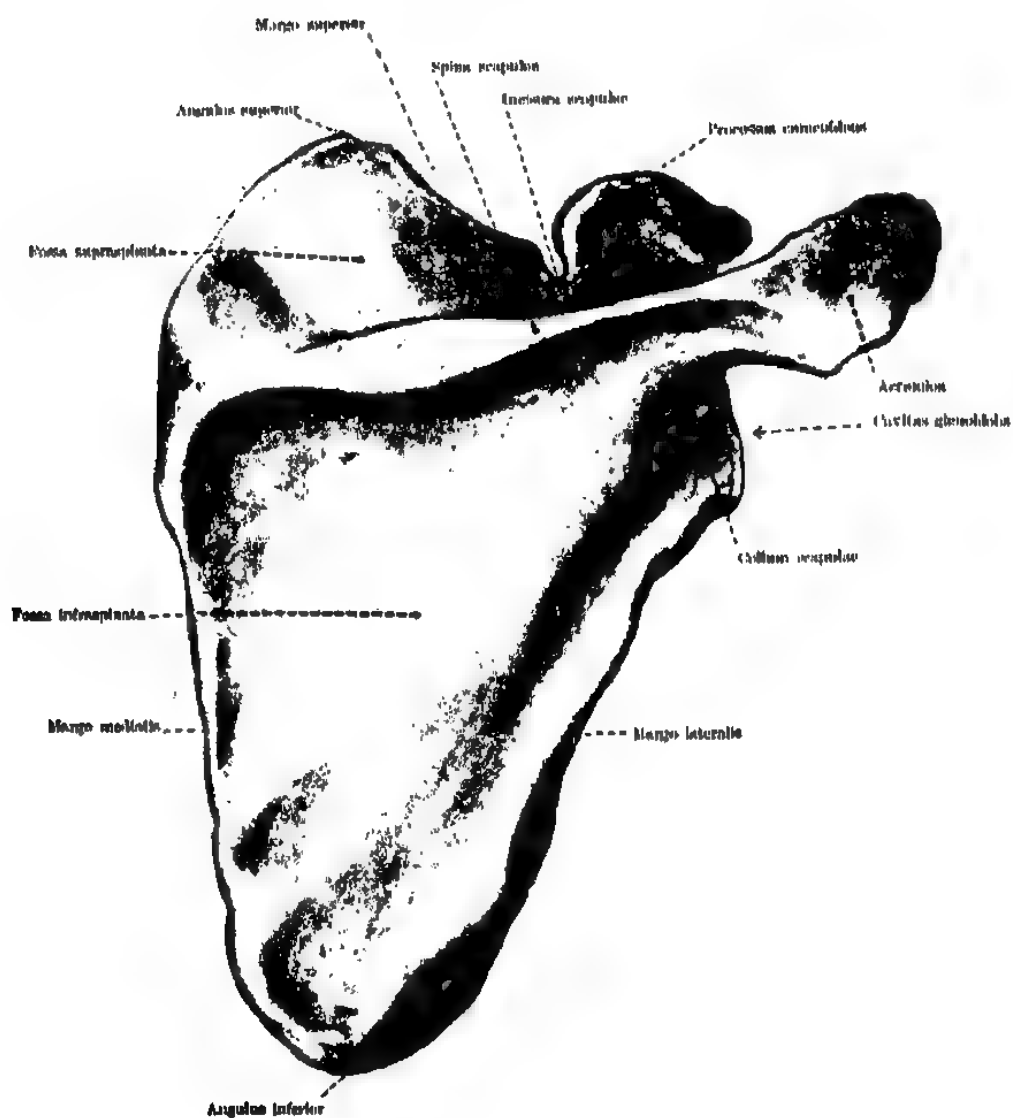


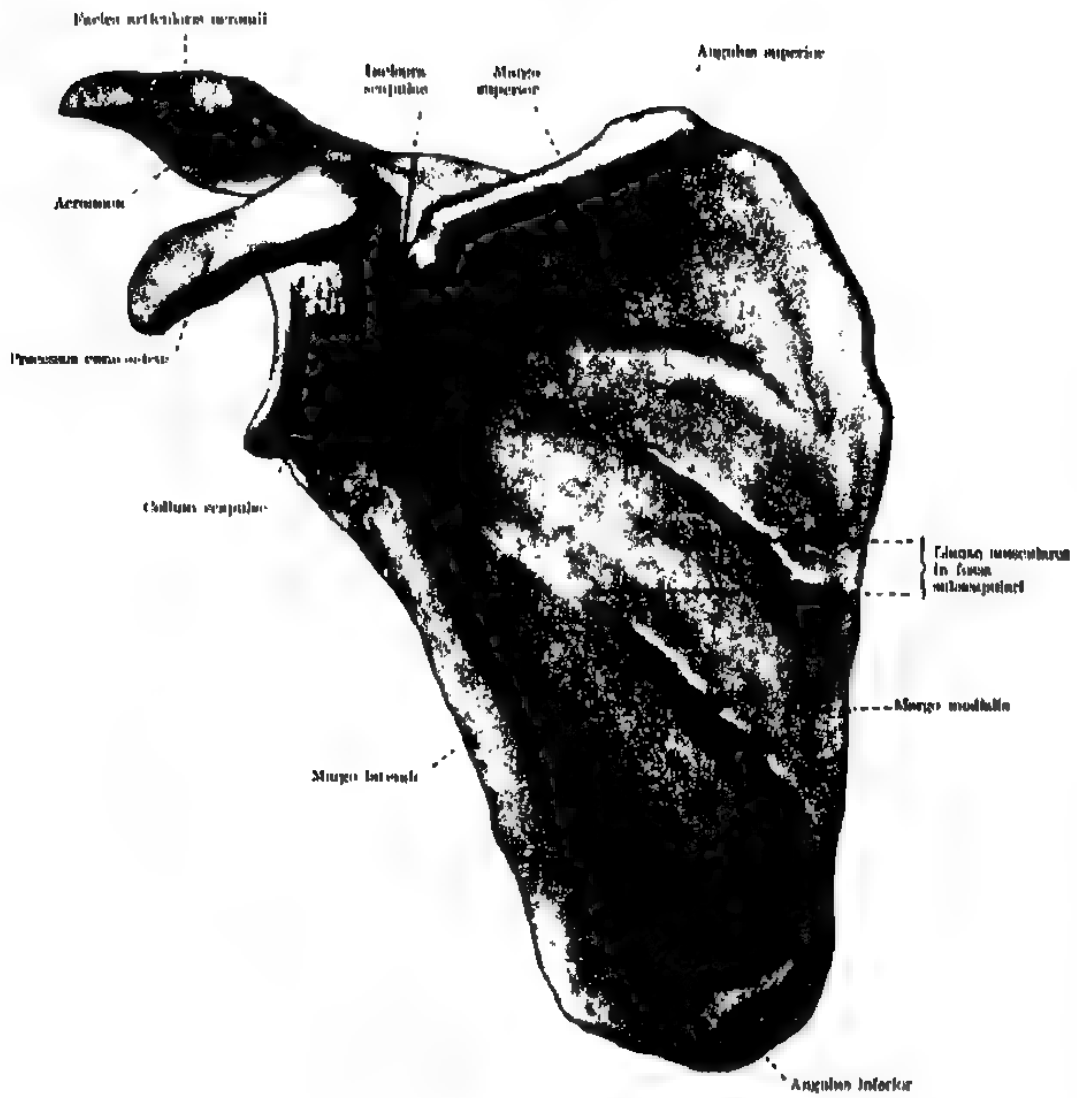
Fig. 101. CLAVICULA I.
(aspectus superior)



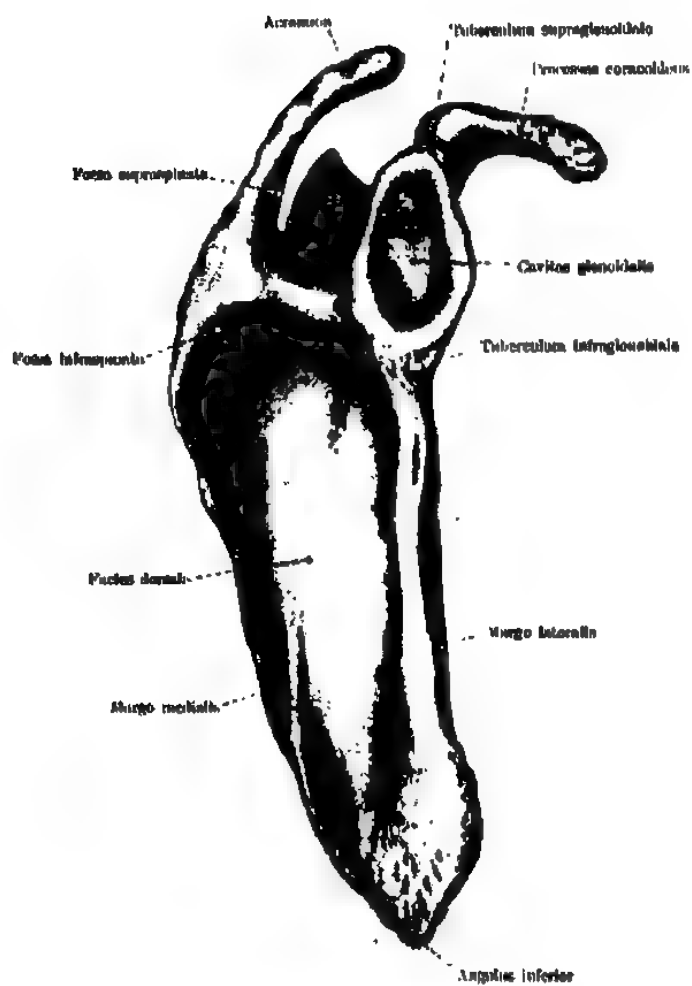
CLAVICULA II.
(aspectus inferior)



SCAPULA I.
(facies dorsalis)

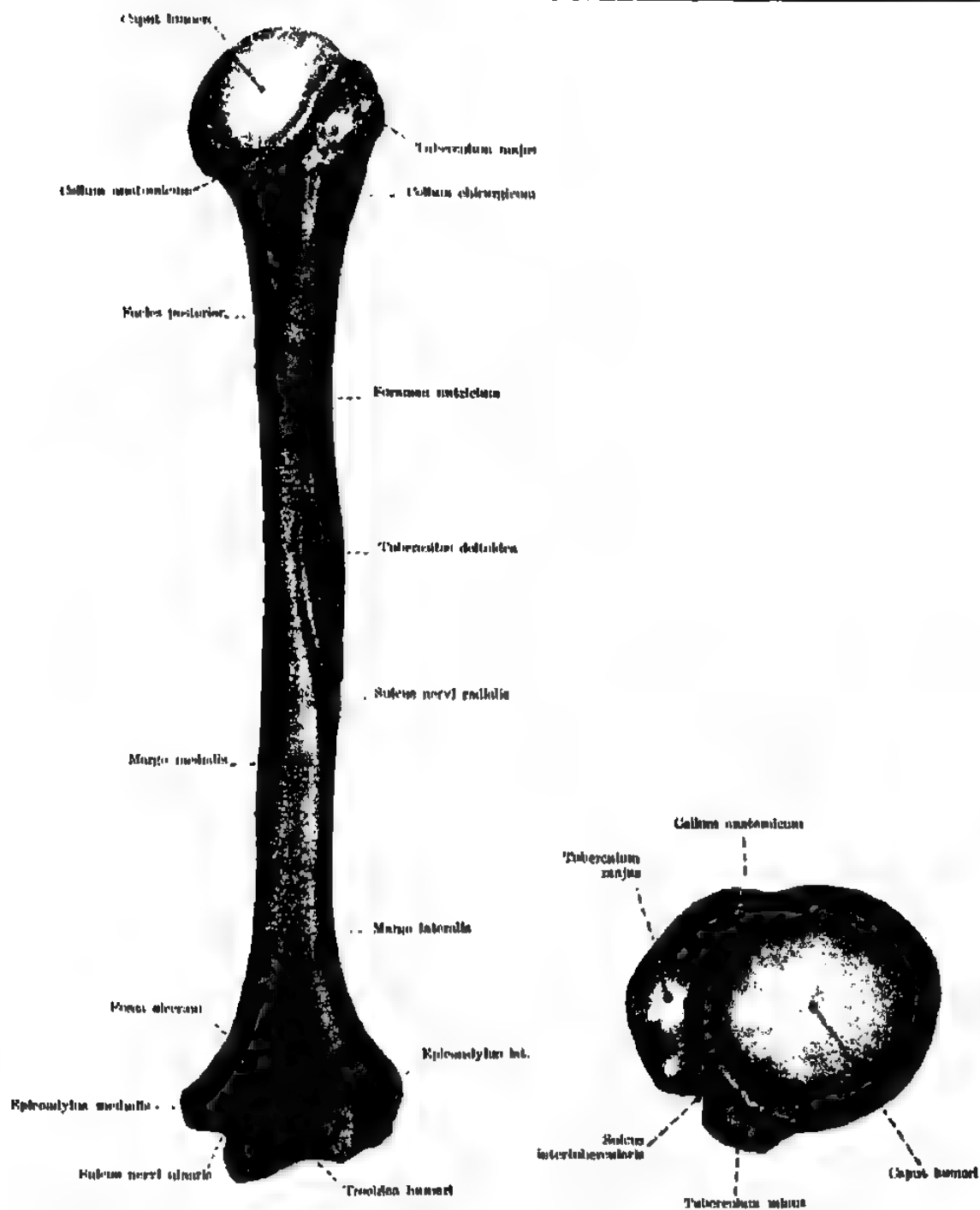


SCAPULA II.
(facies costalis)



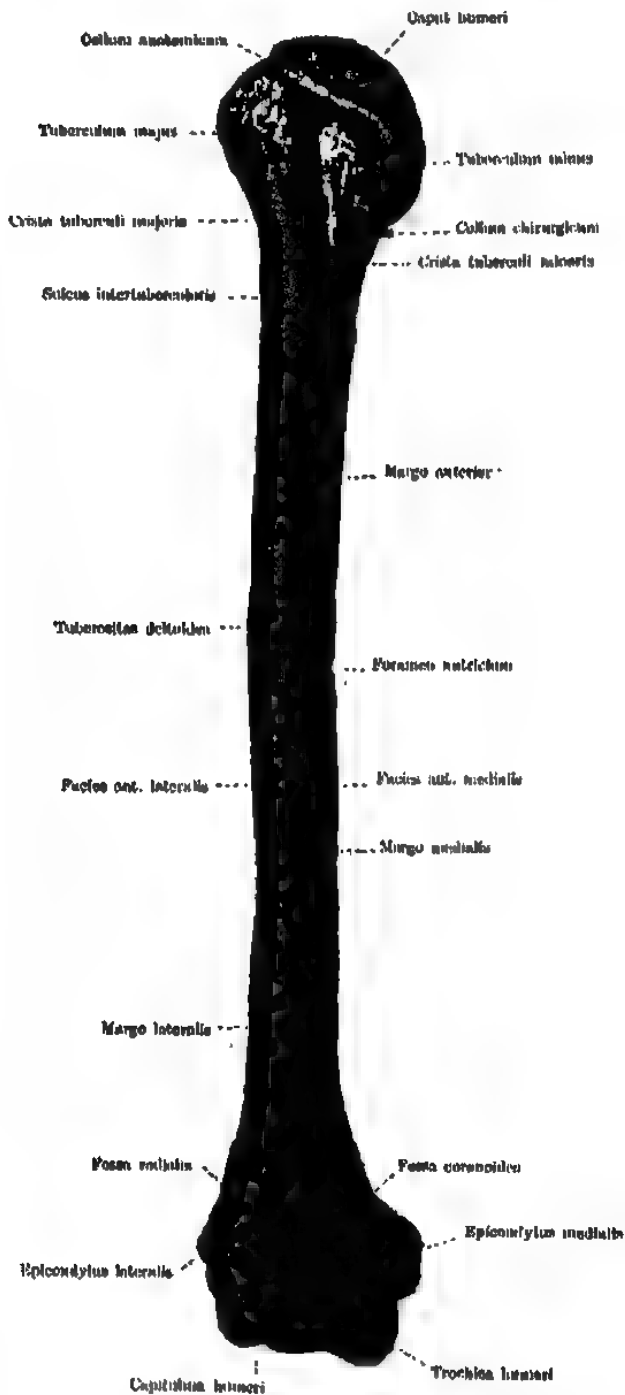
SCAPULA III.

(aspectus lateralis)

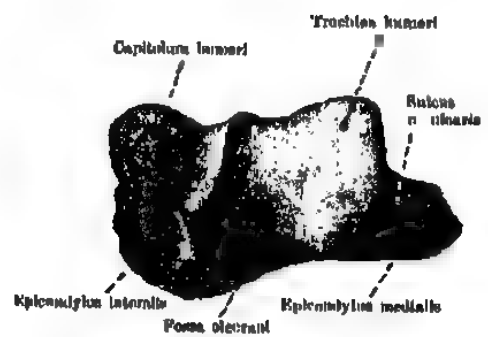


HUMERUS I.
(aspectus posterior)

CAPUT HUMERI
(aspectus superior)



HUMERUS II.
(aspectus anterior)



CONDYLUS HUMERI
(aspectus inferior)

٤ - عظام الساعد

يوجد بالساعد «عظمان» . عظم إنسى وهو الأكبر ويسمى «عظم الزند» ، وعظم وحشى ويسمى «عظم الكعبرة» ، وذلك فى حالة «بطح» الساعد .

(أ) عظم الزند

الزند « . به نتوء إبرى يتجه إلى أسفل والخلف والإنسية ، يغطى سطحه السفلى . ويحيطه غضروف مفصلى للمفصل مع لوح غضروفى ، يفصل سطحه السفلى عن عظام الصف الأول «لرسغ اليد» . أما يحيطه هذا فيتمفصل مع «حفرة» بالسطح الزندى السفلى لعظم «الكعبرة» ، فى حركتى «الكب» و«البطح» .

الجسم :

منشورى الشكل ، ذو ثلاثة «سطوح» ، أمامى مقعر قليلاً ، وإنسى محدب ، وخلفى مستوى ، وثلاثة «أحرف» ، أهمها الحرف الوحشى ، وهو حرف حاد ومقعر قليلاً ، ويعرف «بالحرف بين العظام» ، ويتصل بالفشاء بين العظام .

هو أحد العظام الطويلة . له جسم ، وطرفان ، علوى وسفلى .

الطرف العلوى :

وهو أكبر بكثير من الطرف السفلى . ويتميز بوجود نتوء كبير إلى أعلى يسمى «النتوء المرفقى» ، لأنه يتمفصله مع بكرة «العضد» يكون مفصلى «المرفق» . ويوجد نتوء آخر أصغر منه إلى الأمام ويسمى «النتوء القرنى» ، وبينها «حفرة» كبيرة هلالية الشكل منقسمة إلى قسمين تسمى «الحفرة السينية الكبرى» .

الطرف السفلى :

هو صغير ومستدير ، ولذلك يسمى «رأس عظم

(ب) عظم الكعبرة

بفضروف ، وسطح آخر مفصلى حلقى عمودى على السطح الأول . وأسفل الرأس جزء مختنق يسمى «العنق» ، وفى أسفل العنق من الوجهة الإنسية حدة «الكعبرة» .

الطرف السفلى :

كبير وعريض ، يكاد سطحه «الأمامى» يكون مقعراً ، ووسطحه «الخلفى» محدباً . وبه جملة

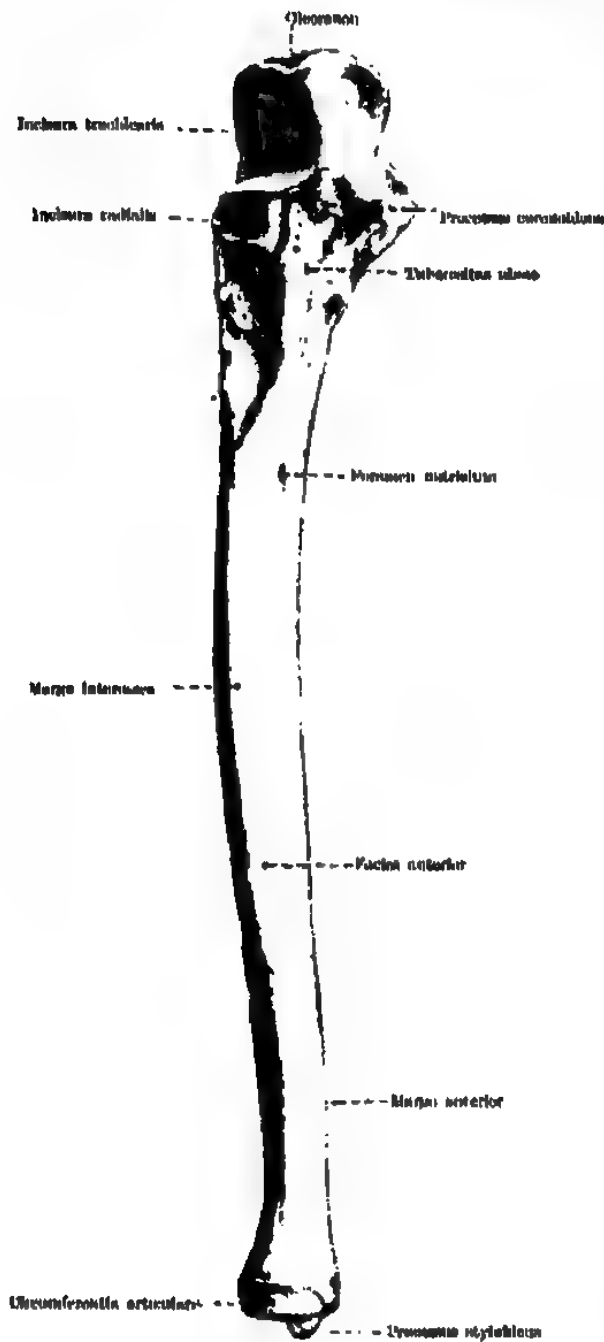
هو العظم الوحشى للمساعد أثناء «البطح» ، وهو أصغر من «عظم الزند» . له طرفان ، علوى أصغر بكثير من الطرف السفلى ، يعكس الزند . وله جسم طويل .

الطرف العلوى :

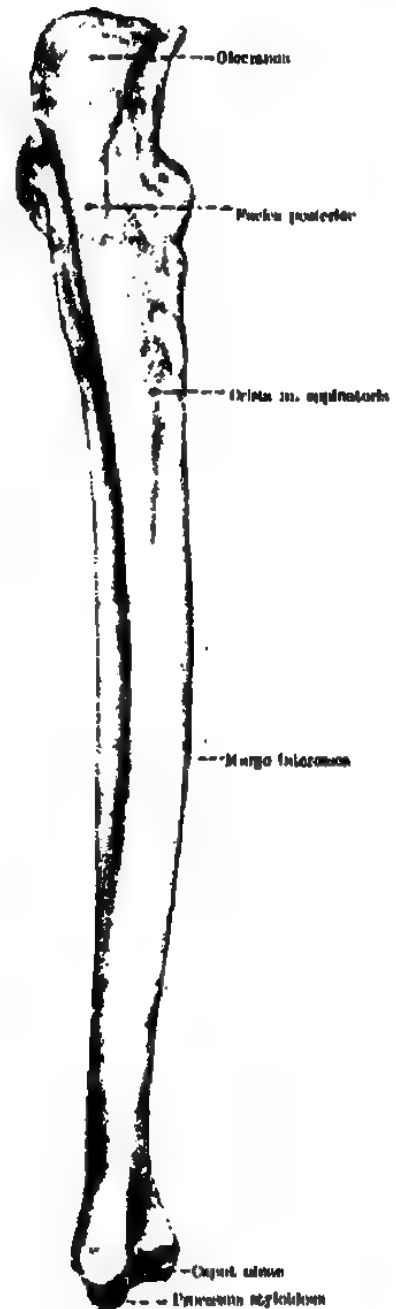
مستدير الشكل ، ولذا يسمى «الرأس» . يتميز بوجود سطح علوى أفقى مقعر مفصلى منطوى

ثلاثة « أمسطح » ، سطح أمامى مقعر قليلاً . وآخر
وحشى محدب ، وثالث خلفى مستوى . ويفصل هذه
الأسطح الثلاثة ، ثلاثة « أحرف » أهمها الحرف
الإنسى ، الذى يسمى « الحرف بين العظام » ، الذى
يتصل بالغشاء بين العظام .

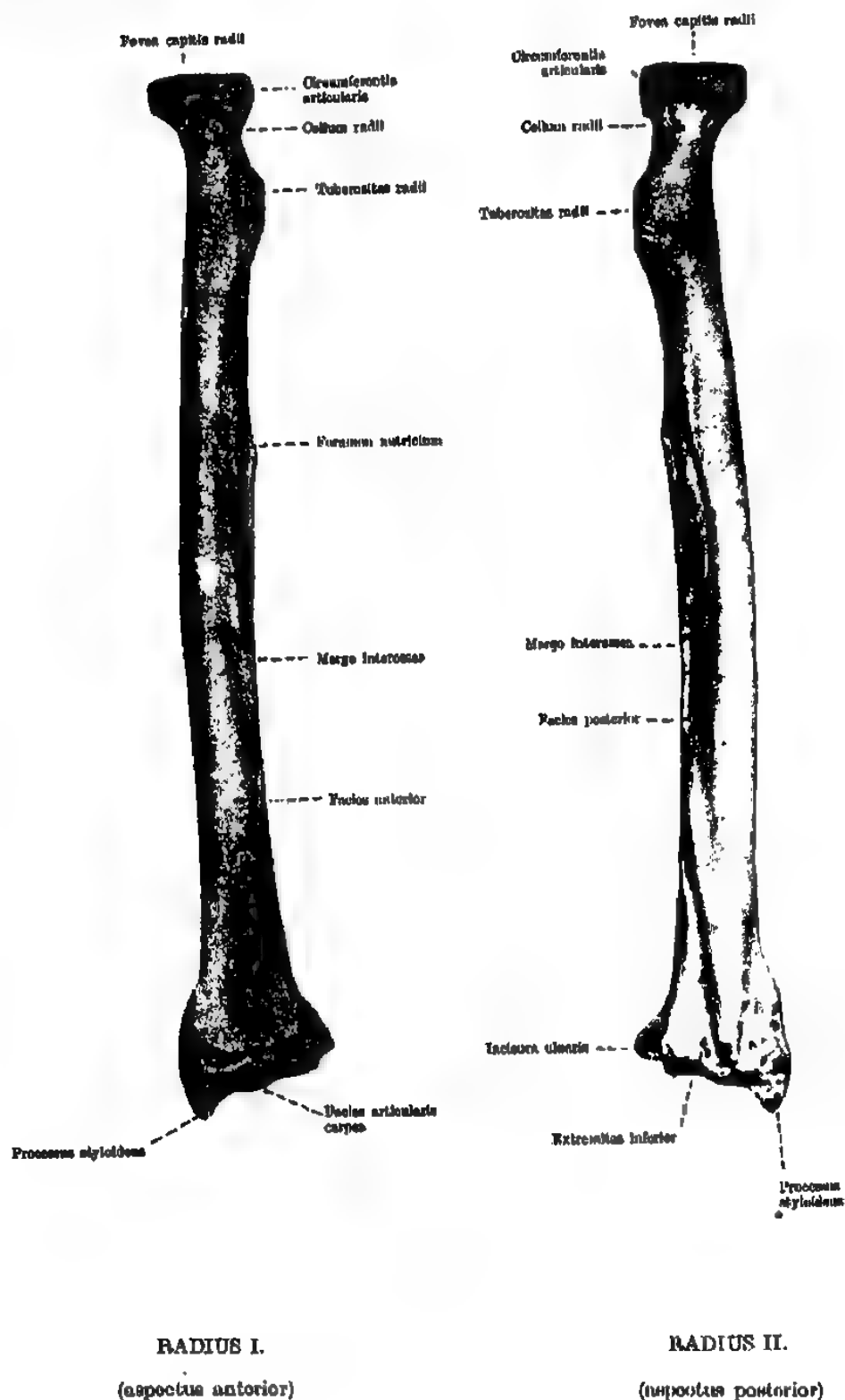
« ميازيب » لمرور أوتار العضلات الباسطة لرسغ اليد
والأصابع . وللطرف السفلى للعظم سطح « سفلى » ،
مثلث ومقعر ، للتمفصل مع السطح العلوى للصف
الأول لعظام رسغ اليد .
الجسم :
طويل ، ورفيع من أعلى عريض من أسفل . به

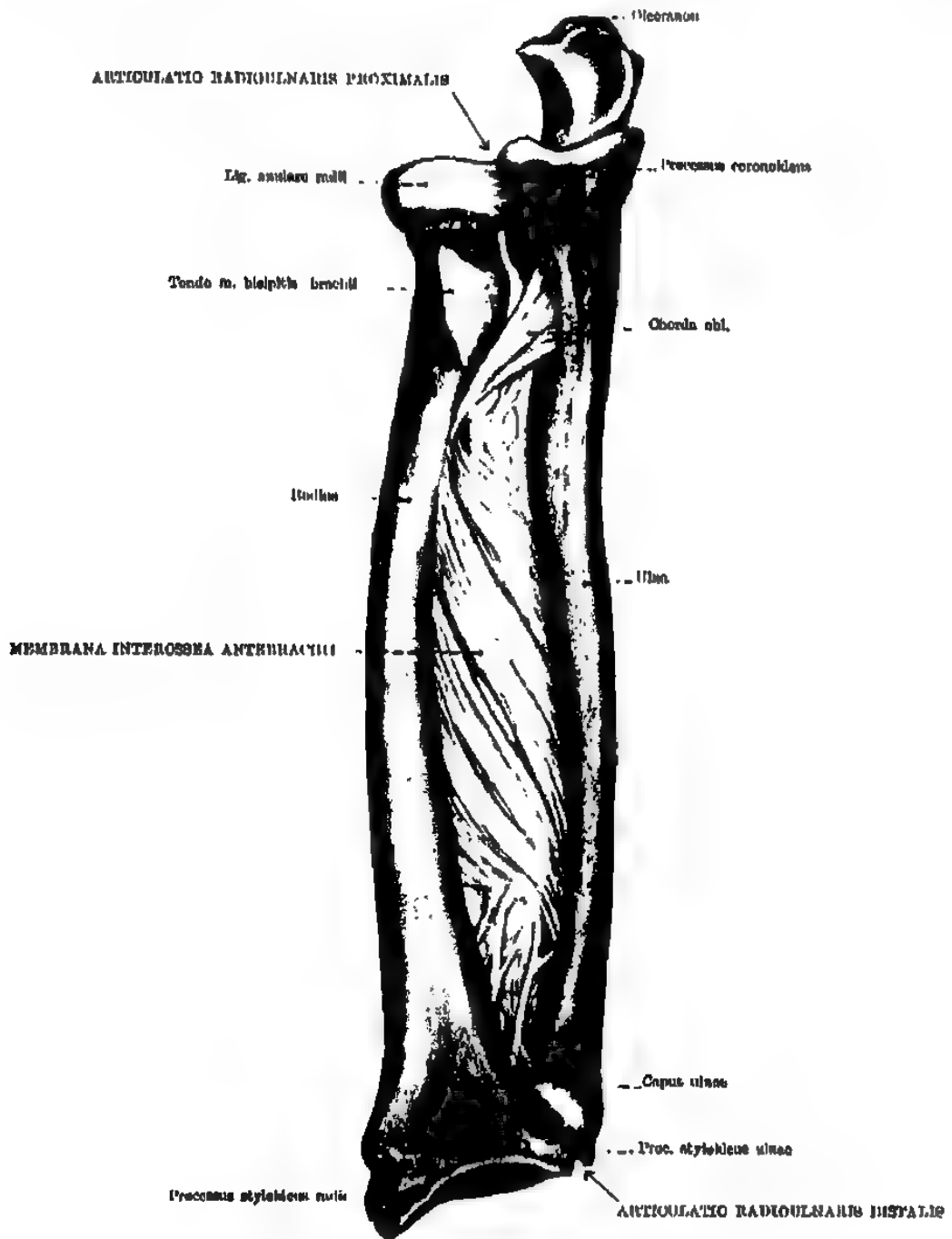


ULNA I.
(aspectus anterior)



ULNA II.
(aspectus posterior)





JUNCTURAE RADIOULNAIRES

٥ - هيكل اليد

عظام المشط :

وتتكون من « خمسة » عظام « مستطيلة » ، لكل منها جزء عريض يسمى « قاعدة » ، وجزء مستدير أصغر من القاعدة يسمى « رأساً » . وتتصل عظام « مشط اليد » بعضها ببعض بواسطة « أربطة » متعددة . زيادة على « أربعة عضلات » أمامية ، وأخرى خلفية تعرف « بالعضلات بين العظام » .

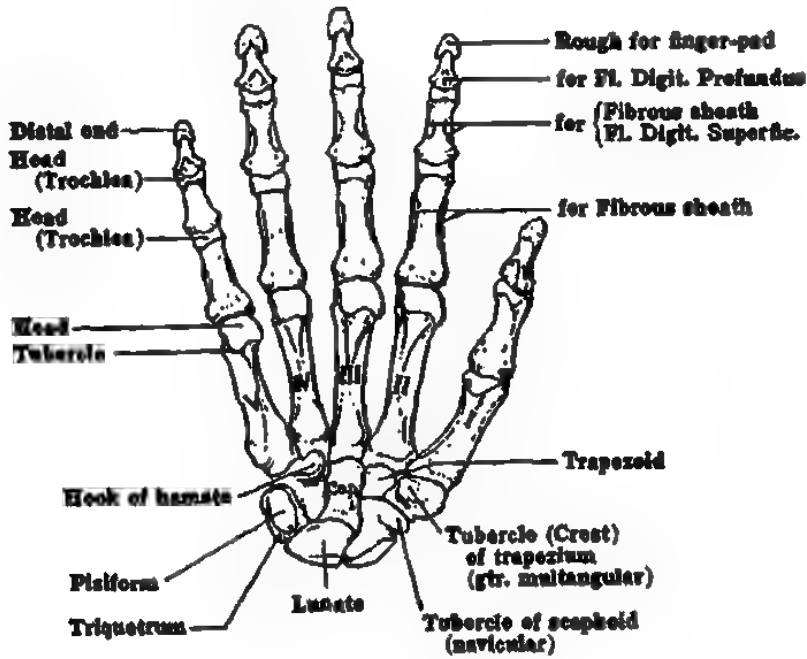
عظام السلاميات :

وتكوّن « الأصابع » ، وعددها « ثلاثة » عظام في كل من الأصابع الأربعة الإنسية ، و« إثنان » في الأصبع الكبير . وكل واحدة من هذه السلاميات لها « قاعدة » إلى أعلى ، و« رأس » إلى أسفل . سطحها الأمامي مستوي أما سطحها الخلفي فمحدب .

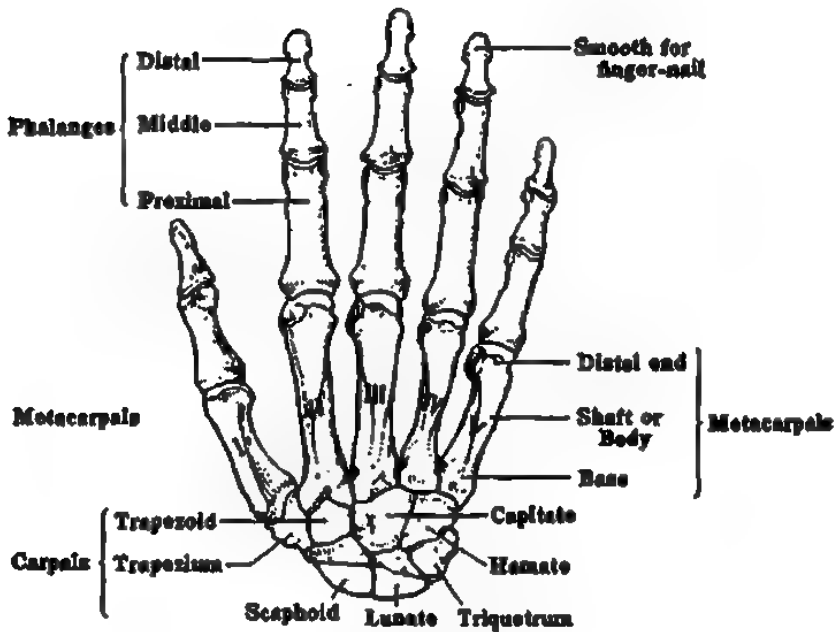
يتكون هيكل اليد من ثلاث مجموعات من العظام ، المجموعة الأولى هي « عظام رسغ اليد » ، والثانية هي « عظام المشط » ، والثالثة هي « عظام السلاميات » .

عظام رسغ اليد :

وهي عبارة عن « ثمانية » عظام صغيرة « غير منتظمة » الشكل ، تتفصل بعضها مع بعض ، ومرتبعة في « صفين » . الصف « العلوي » يحتوي على أربعة عظام ، والصف « السفلي » يحتوي على أربعة عظام ، يتفصل بعضها مع بعض ومع الصف العلوي ، زيادة على تفصلها مع قواعد عظام مشط اليد الخمسة .

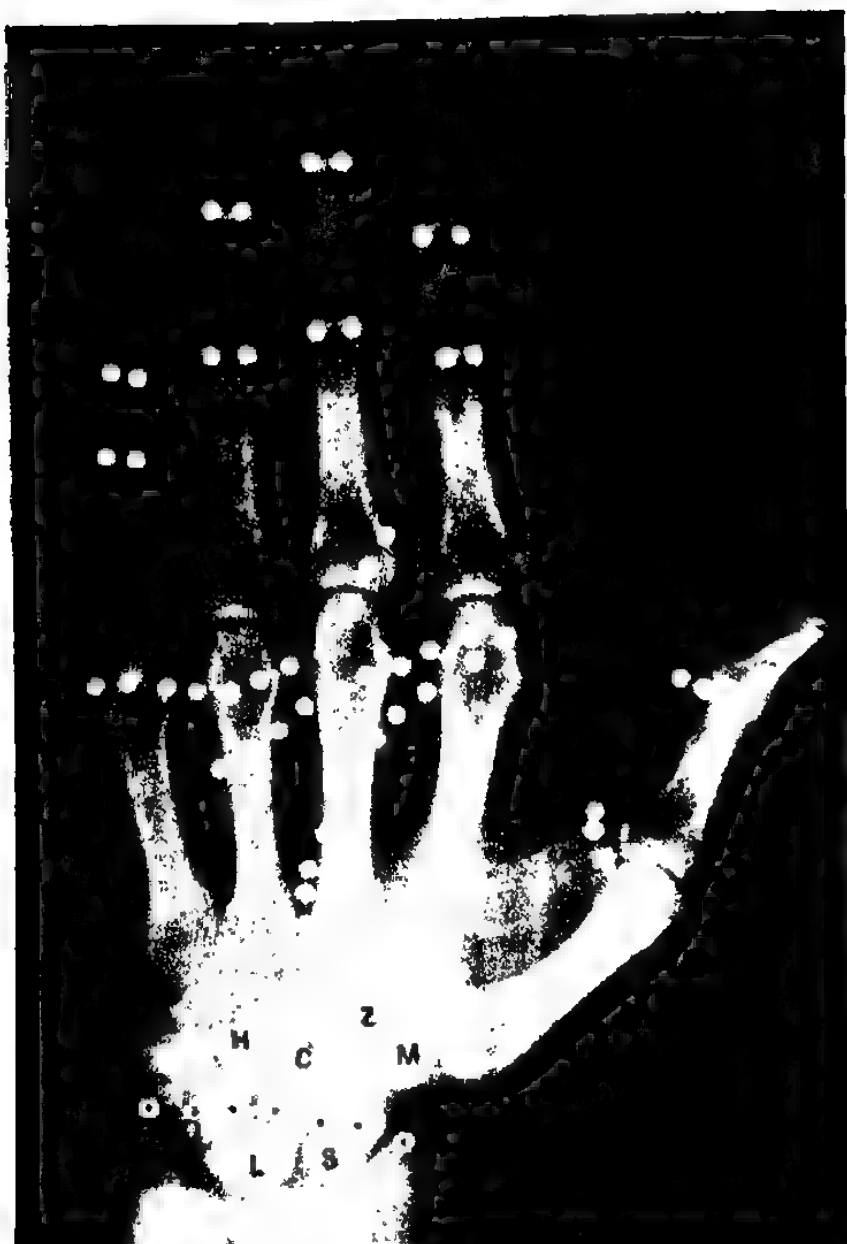


A. PALMAR ASPECT

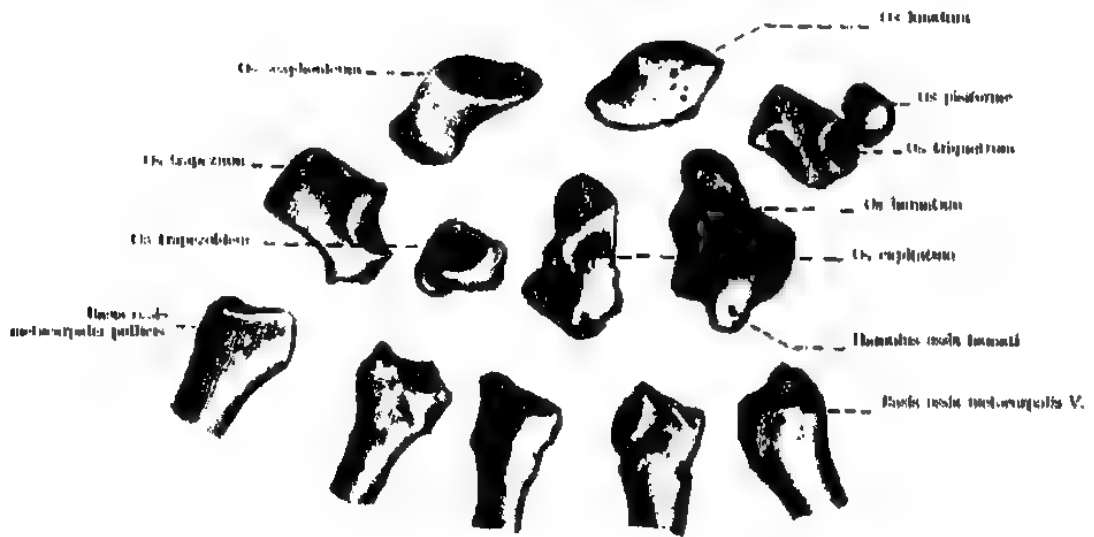


B. DORSAL ASPECT

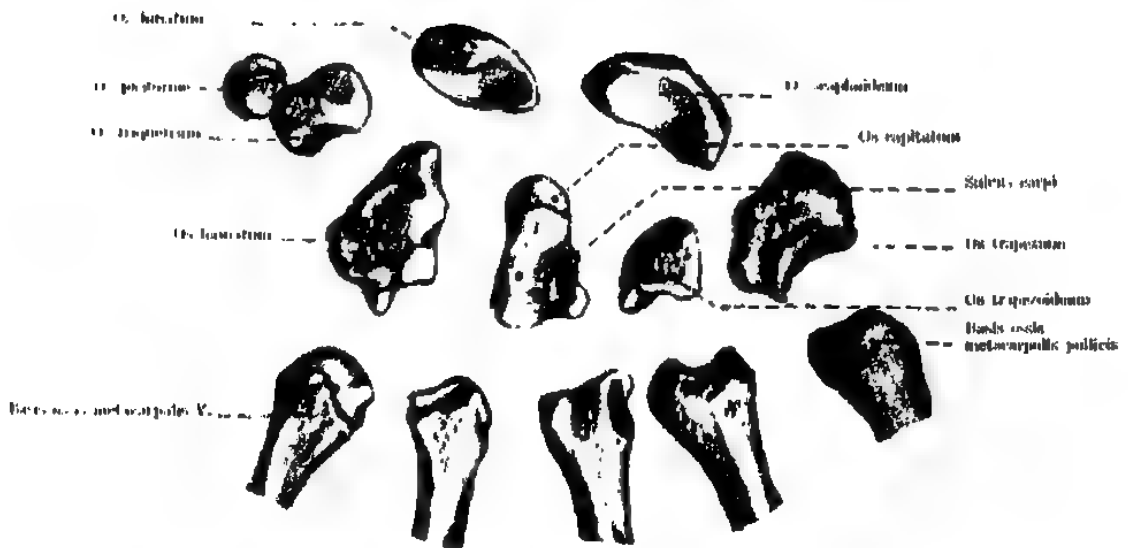
BONES OF THE HAND



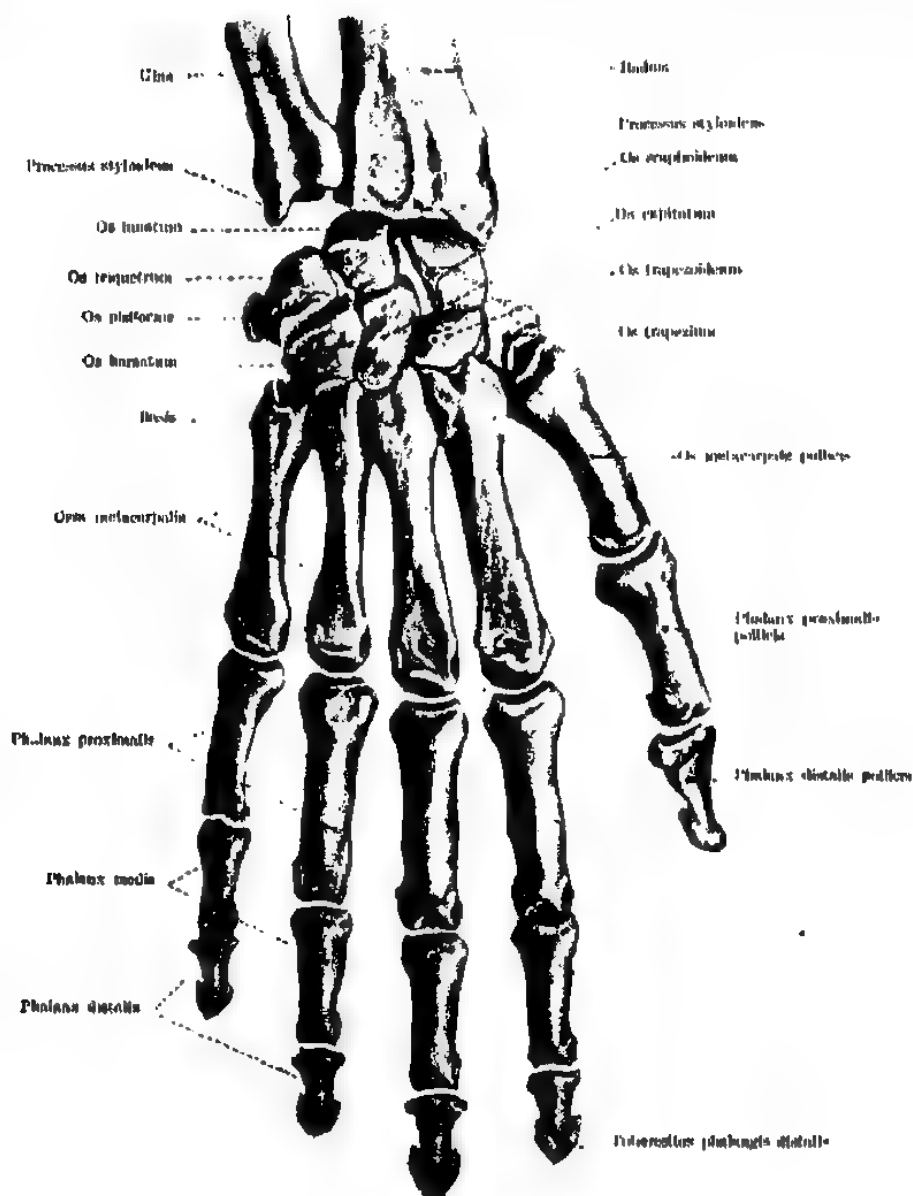
RADIOGRAPH OF THE HAND



OSSA CARPI I.
(aspectus palmaris)

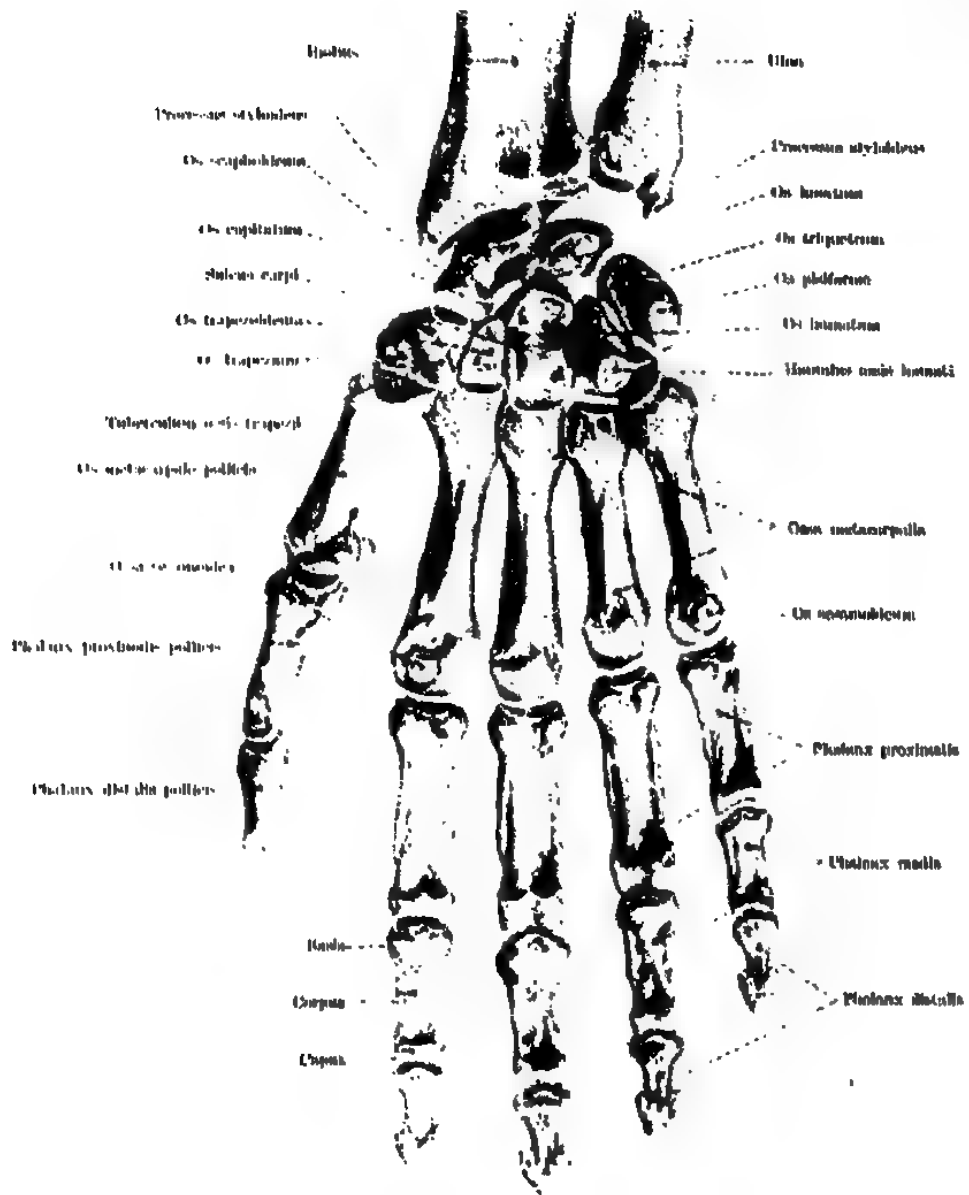


OSSA CARPI II.
(aspectus dorsalis)



OSSA MANUS I.

(aspectus dorsalis)



OSSA MANUS II.
(aspectus palmaris)

سادساً : عظام الطرف السفلى

والشظية ، وعظام « القدم » وتشمل عظام رصغ القدم ، وعظام المشط ، وعظام السلاميات .

تتكون عظام الطرف السفلى من « أربعة » أنواع مختلفة من العظام ، وهى العظم « اللا اسم له » ، وعظم « الفخذ » ، وعظما « الساق » وهما القصبة

١ - العظم اللا اسم له

وبذلك يساهم في تكوين « خمسى » الحق الحرقفى .
العظم الوركى :

ويكون الجزء الخلفى السفلى للعظم « اللا اسم له » ، ويتميز بحذبة في أسفله تعرف « بالحذبة الوركية » ، يتركز عليها الجسم في « الجلوس » ، وأعلى وخلف هذه الحذبة الوركية « الجسم الوركى » ، وله سطح « إنسى » أملس يدخل في تكوين الحوض الحقيقى ، وسطح « وحشى » خشن لإتصاله ببعض العضلات والأربطة . وله « حرفان » ، أمامى وخلفى . وبه « الشوكة الوركية » التى تتوسط بين الشرمين الوريكين . أما من أعلى ، فيتفصل جسم العظم الوركى مع عظم « الحرقفة » ، ومن الأمام مع عظم « العانة » ، وبذلك يكون نحو « خمسى » الحق الحرقفى .

العظم العانى :

ويكون الجزء الأمامى السفلى للعظم « اللا اسم له » . ويتركب من جسم ، وفرعين . أما « الجسم » فهو عظم مفرطح رباعى الشكل ، له سطحان ، سطح « إنسى » أملس ، وسطح « وحشى » خشن لإتصاله ببعض العضلات والأربطة المختلفة . ويتفرع من جسم عظم العانة « فرعين » إلى أعلى والخلف . فالفرع « الصاعد » يساهم في تكوين نحو « خمس » الحق

هو عظم كبير ، وغير منتظم ، عريض من كلا طرفيه ومختنق في الوسط ، حيث يوجد « الحق الحرقفى » بسطحه الوحشى . ويتفصل من الأمام مع العظم « اللا اسم له » المقابل له . أما من الخلف ، فيتفصل مع عظم « العجز » لتكوين الحوض .

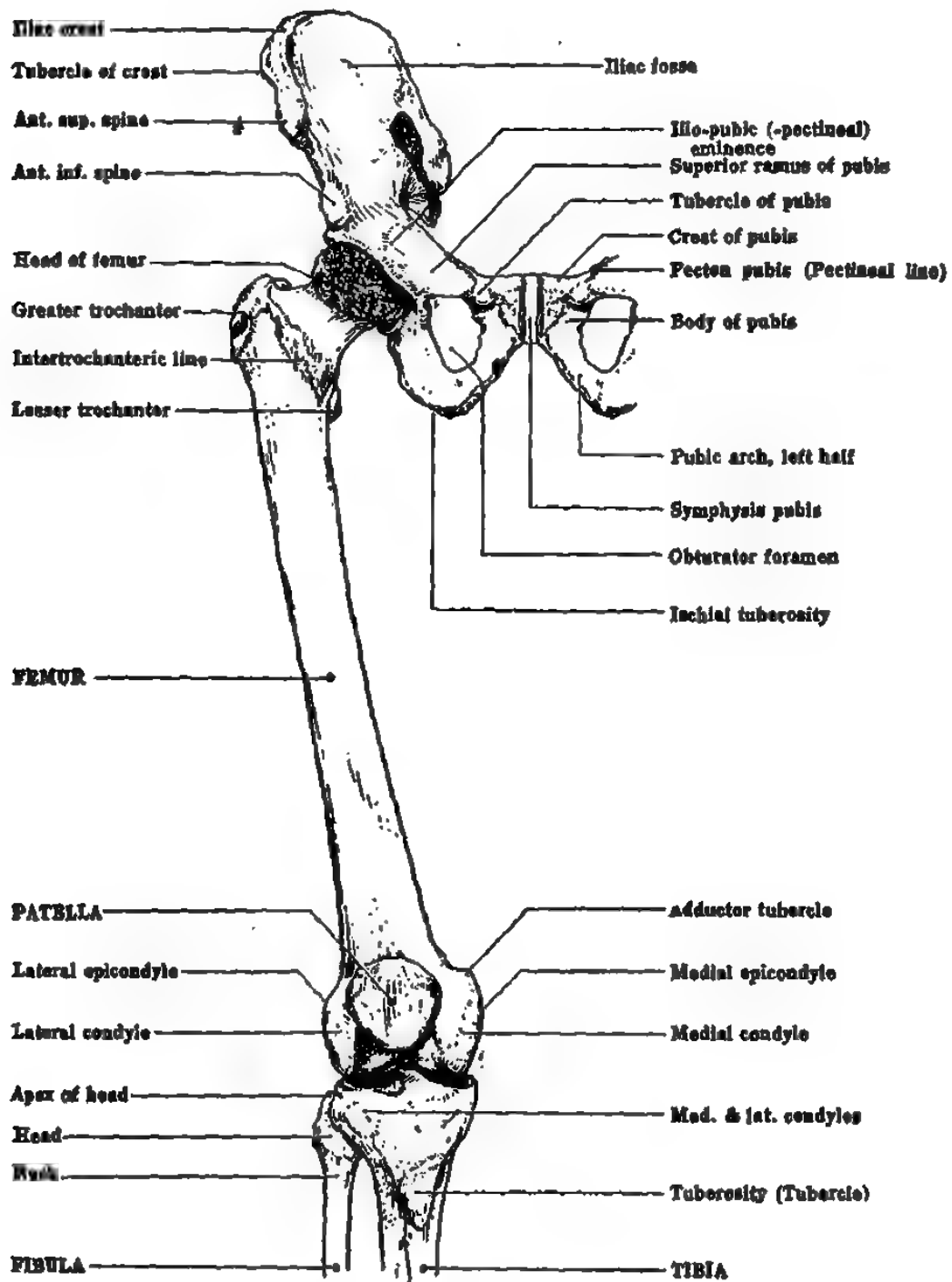
ويتكون العظم اللا اسم له من « ثلاثة » أجزاء ، تكون « منفصلة » بعضها عن البعض في « الطفل » ، وإنما تلتحم معاً مكونة « عظماً واحداً » عند البلوغ أو قبله بقليل . وهذه الأجزاء الثلاثة هى العظم « الحرقفى » ، والعظم « الوركى » ، والعظم « العانى » .

العظم الحرقفى :

هو الجزء العلوى الخلفى من العظم « اللا اسم له » . عريض ، ومنبسط . له « سطحان » ، وأربعة « أحرف » . السطح « الوحشى » سطح رباعى الشكل غير مستوى ، محدب من الأمام ومن الخلف ، ومقعّر من الوسط . أما السطح « الإنسى » فهو مقعر من الأمام ومحدب من الخلف لإشتماله على سطحين . وأحرف عظم الحرقفة « أربعة » ، هى حرف « علوى » ويعرف بالحرف الحرقفى وهو أكبر الأحرف ، وحرف « أمامى » مستدير وبه الشوكة الحرقفية الأمامية السفلى ، وحرف « خلفى » يكون الحافة الخلفية العلوية للشرم الوركى الكبير ، ويتصل عظم الحرقفة بعظم « العانة » من الأمام ، والعظم « الوركى » من الخلف .

« ناحية » من ناحيتى التقوس العانى . وبذلك ينحصر
 « الثقب المسدود » بين العظم الوركى والعظم العانى
 فقط .

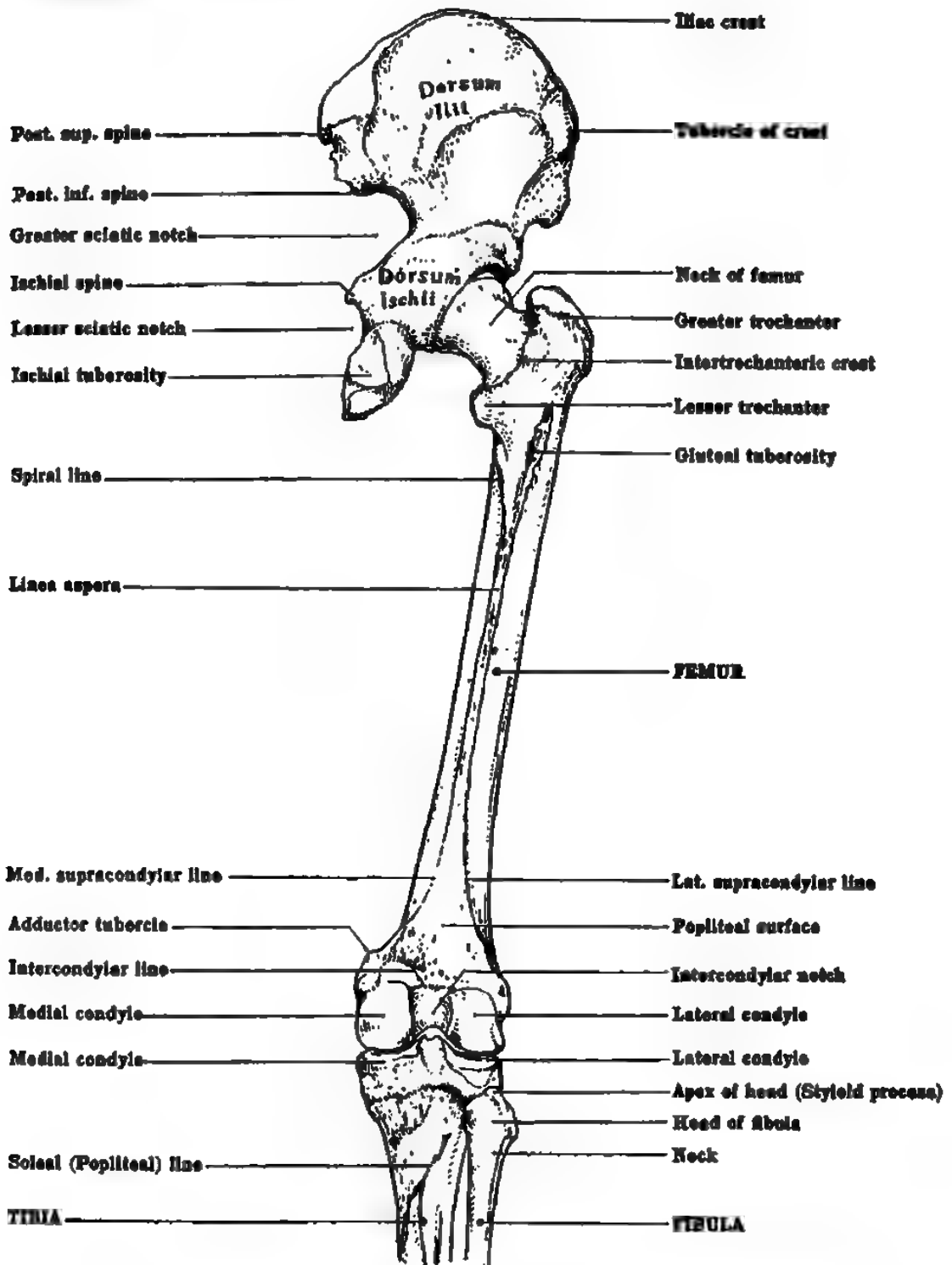
الحرقفى ، متصلاً بذلك مع عظم الحرقفة . أما الفرع
 « النازل » فيتجه إلى أسفل ، والخلف ، والوحشية من
 الجسم . ويتصل بالفرع الصاعد الوركى ليكونا



BONES OF THE LOWER LIMB, FRONT VIEW

For bones of the leg, see Figure 4-70.

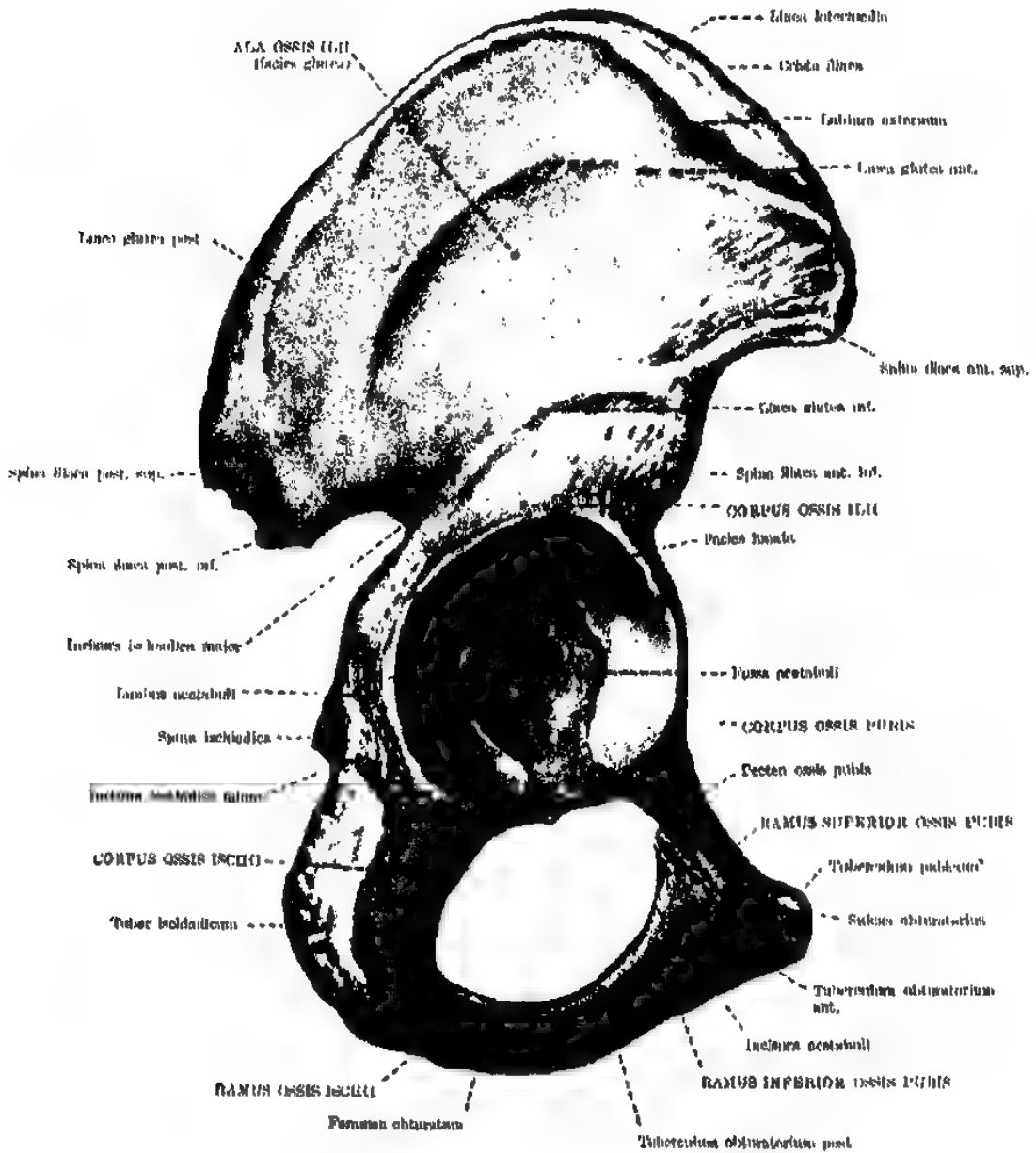
For bones of the foot, dorsal aspect, see Figures 4-103, 4-104, 4-106, and 4-120.



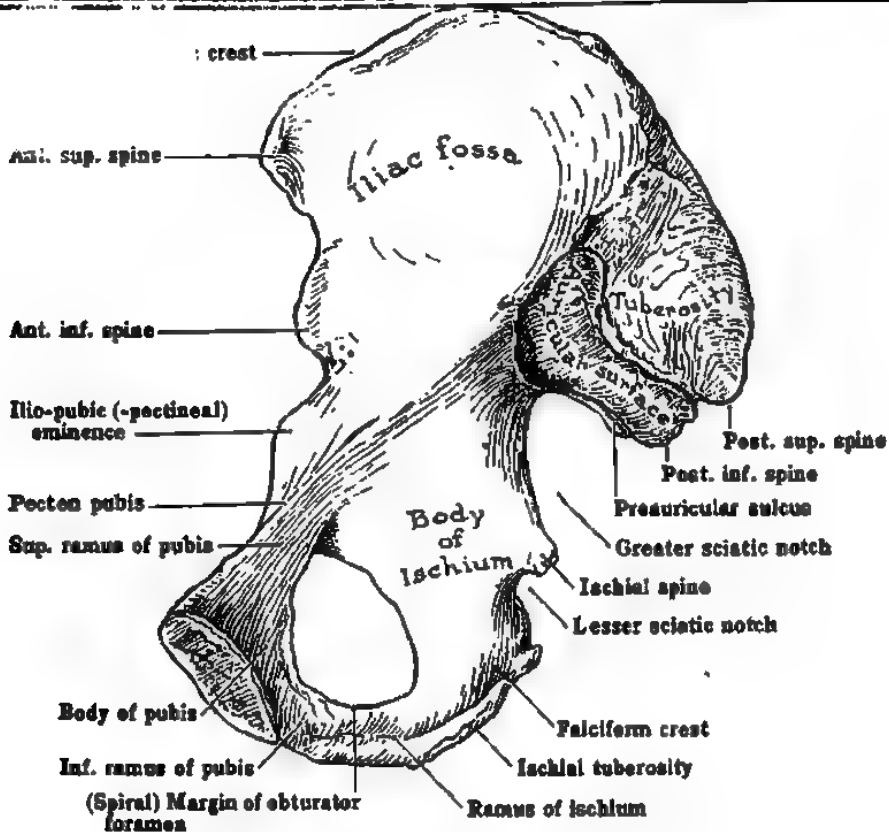
BONES OF THE LOWER LIMB, POSTERIOR VIEW

For bones of the leg, posterior view, see Figure 4-80.

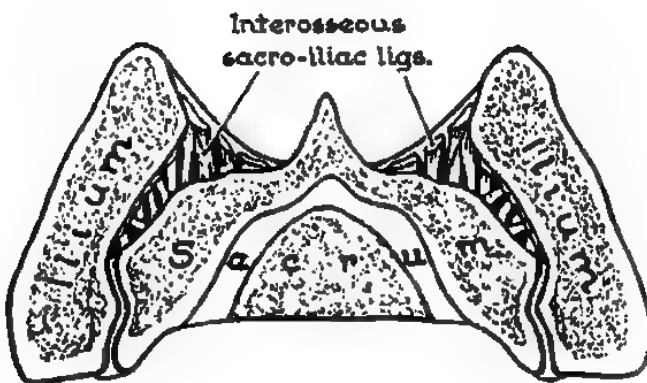
For bones of the foot, plantar aspect, see Figure 4-107.



OS COXAE I.
(aspectus lateralis)



**HIP BONE, MEDIAL ASPECT: SACRUM
AND COCCYX, LATERAL ASPECT**



**SACRO-ILIAC JOINT, TRANSVERSE
SECTION**



SYNOSTOSIS OF SACRO-ILIAC JOINT

٢ - عظم الفخذ

الوحشية . وينطى العقدتان غضروفاً مفصلياً ،
وبه من الأمام سطح أملس مفصل للمتفصل مع « عظم
الرضفة » .

الجسم :

طويل ، وإسطواني الشكل ، أكثر إستدارة في نصفه
المعلوى وعريض في نصفه السفلى . سطحه الأمامى
أملس ومحدب للأمام . ويتقابل سطحه الإنسي
والوحشى في الوسط من الخلف في حرف بارز خشن
يعرف « بالخط الخلفى الحازونى الفخذى » لعظم
الفخذ ، لإتصاله بجملة عضلات . غير أنه في الثلث
السفلى من الجسم تفرق « شفتا » الخط الخشن هذا
كل إلى ناحيتها ، وبذلك ينحصر بينهما سطح أملس
يسمى « السطح المائضى » .

هو أطول عظم في الجسم ، ويقدر « بربع » طول
الهيكل الذى يتكون منه الجسم . يمتد من مفصل
« الفخذ » إلى مفصل « الركبة » . وهو كباقي العظام
الطويلة له طرفان ، علوى وسفلى ، وجسم .

الطرف العلوى :

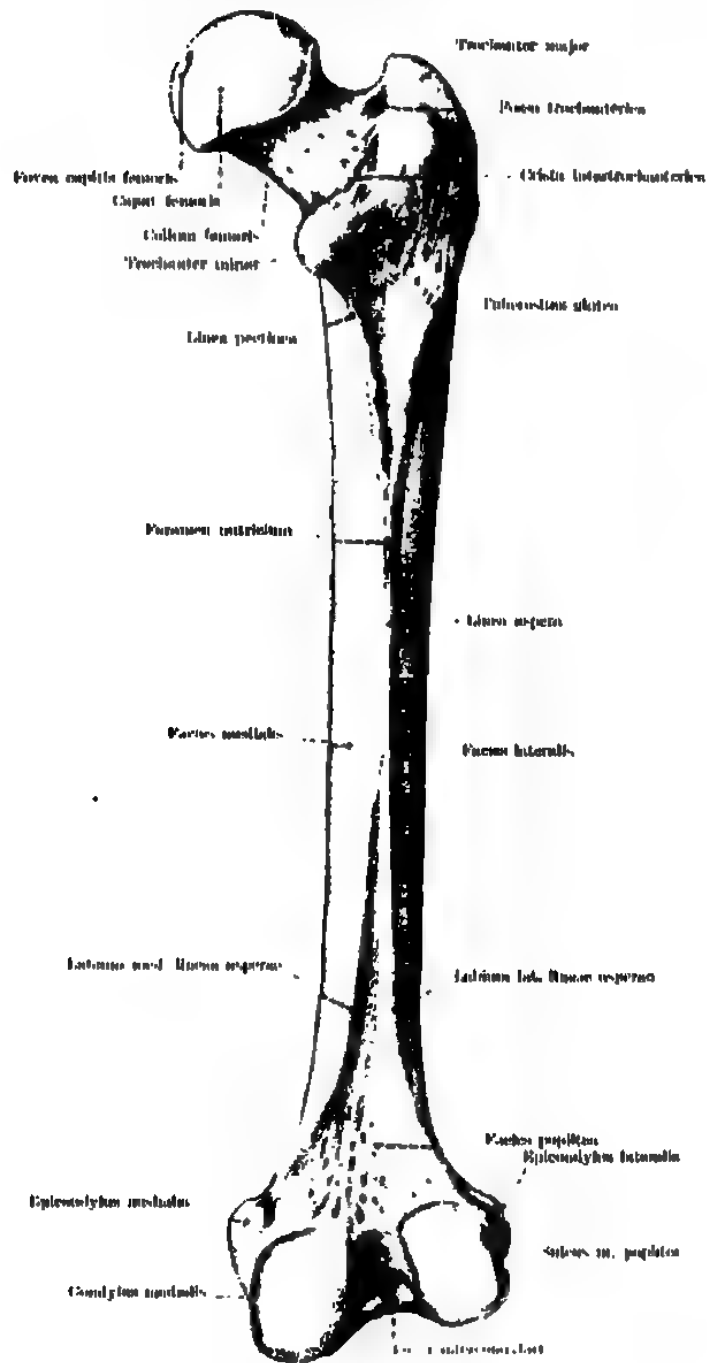
جزء كروى أملس مغطى بغضروف مفصلى يتجه
إلى أعلى والإنسية يسمى « الرأس » ، ويلى الرأس
جزء مختنق قليلاً ولكنه مبسط من الأمام للخلف يكون
« العنق » .

الطرف السفلى :

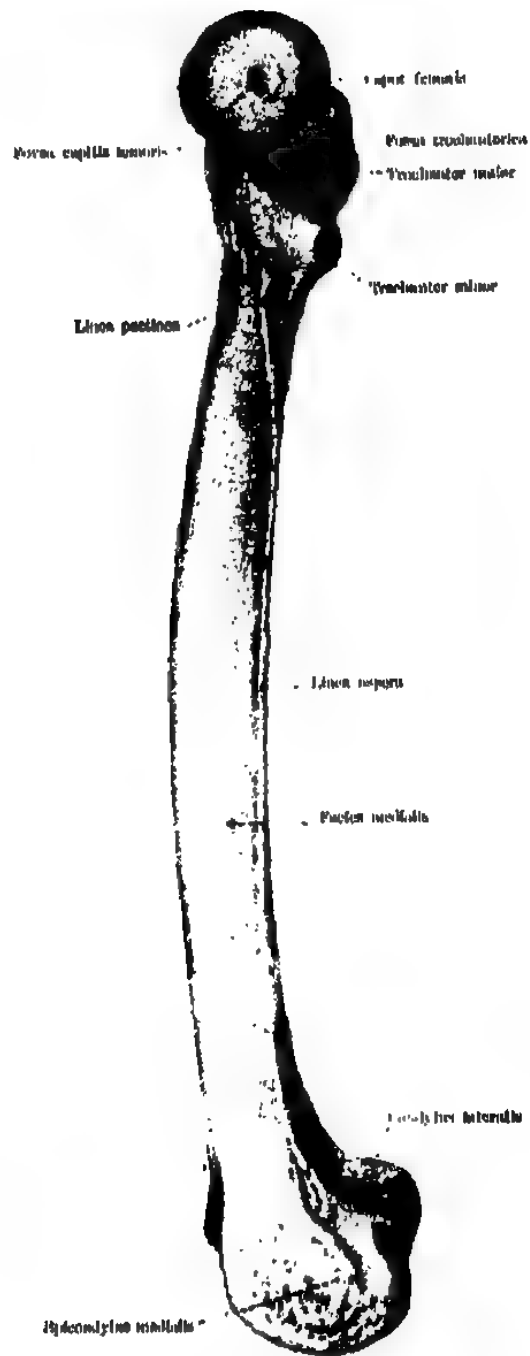
أكبر وأعرض من الطرف العلوى ، ويحتوى على
« عقدتين » كبيرتين ، واحدة « إنسية » وهى أضيق
وأطول وأكثر إنحناء لأسفل من الأخرى



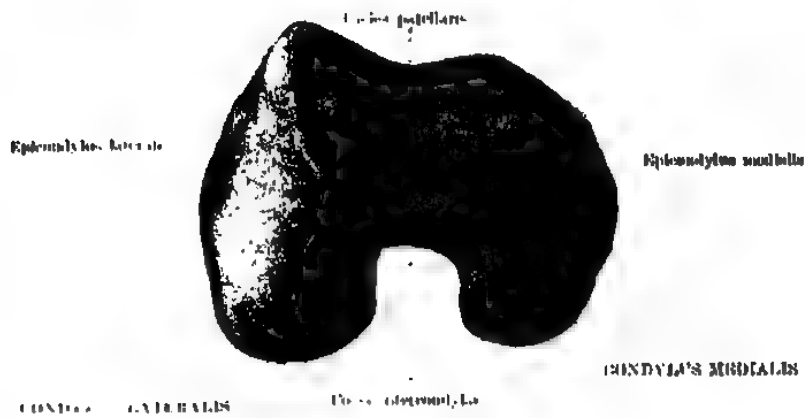
FEMUR I.
(aspectus anterior)



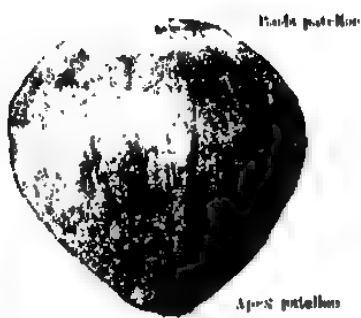
FEMUR II.
(aspectus posterior)



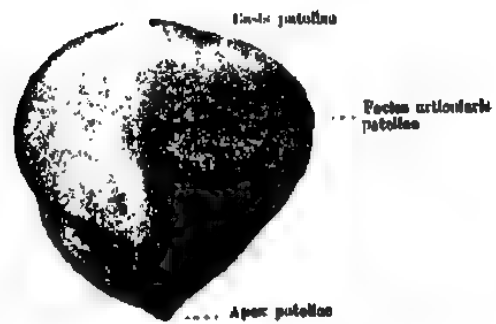
FEMUR III.
(aspectus medialis)



CONDYLI FEMORIS
(aspectus inferior)



PATELLA I.
(facies anterior)



PATELLA II.
(aspectus posterior)

٣ - عظام الساق

الثلاثة ، « أحرف » ثلاثة وهي الحرف الأمامي ويسمى « حدة القصبة » ، والحرفان الآخران هما « وحشى وإنسى » ، وإنما للخلف .

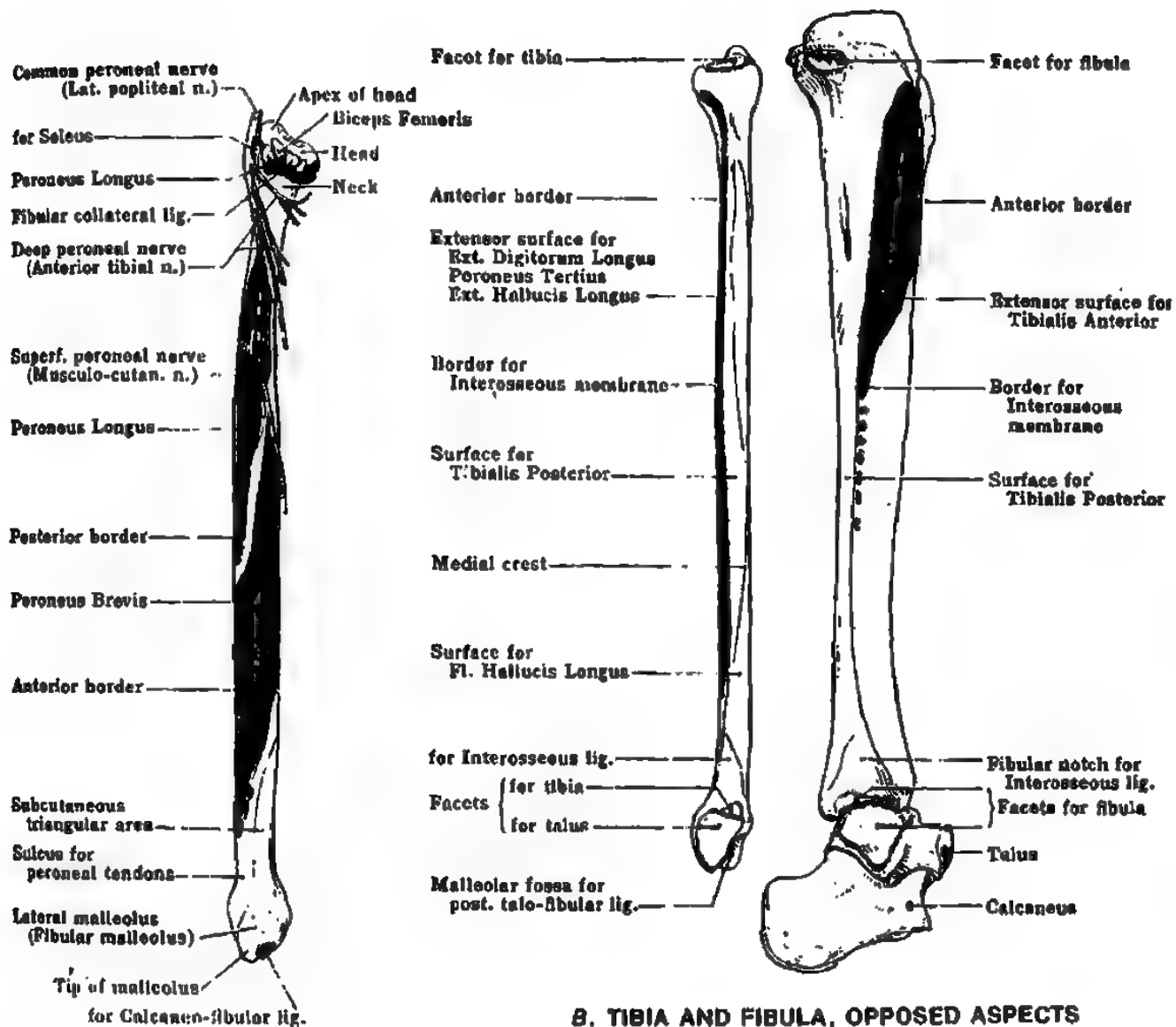
عظام الشظية :

هو « أرفع » عظام الجسم بالنسبة لطوله . يقع في الجهة الوحشية « للساق » . له « رأس » مستدير تقريباً يشبه « الزهرة » ، به سطح يتجه إلى أعلى والإنسية والأمام . يتم فصل مع « سطح مفصلي بالحدبة الوحشية » لعظم القصبة . ويلى الرأس جزء مختنق يسمى « العنق » . أما الطرف السفلي فمبسط من الإنسية للوحشية وفي أغلب الأوقات يمكن تمييز جسم الشظية ، حيث يحتوى على ثلاثة « سطوح » به ، وهي سطح وحشى ، وسطحان إنسيان ، واحد أمامي والآخر خلفي . ويفصل هذه الأسطح الثلاثة « حروف » ثلاثة ، أهمها « الحرف بين العظام » الذى يتوسط بين السطحين الإنسيين .

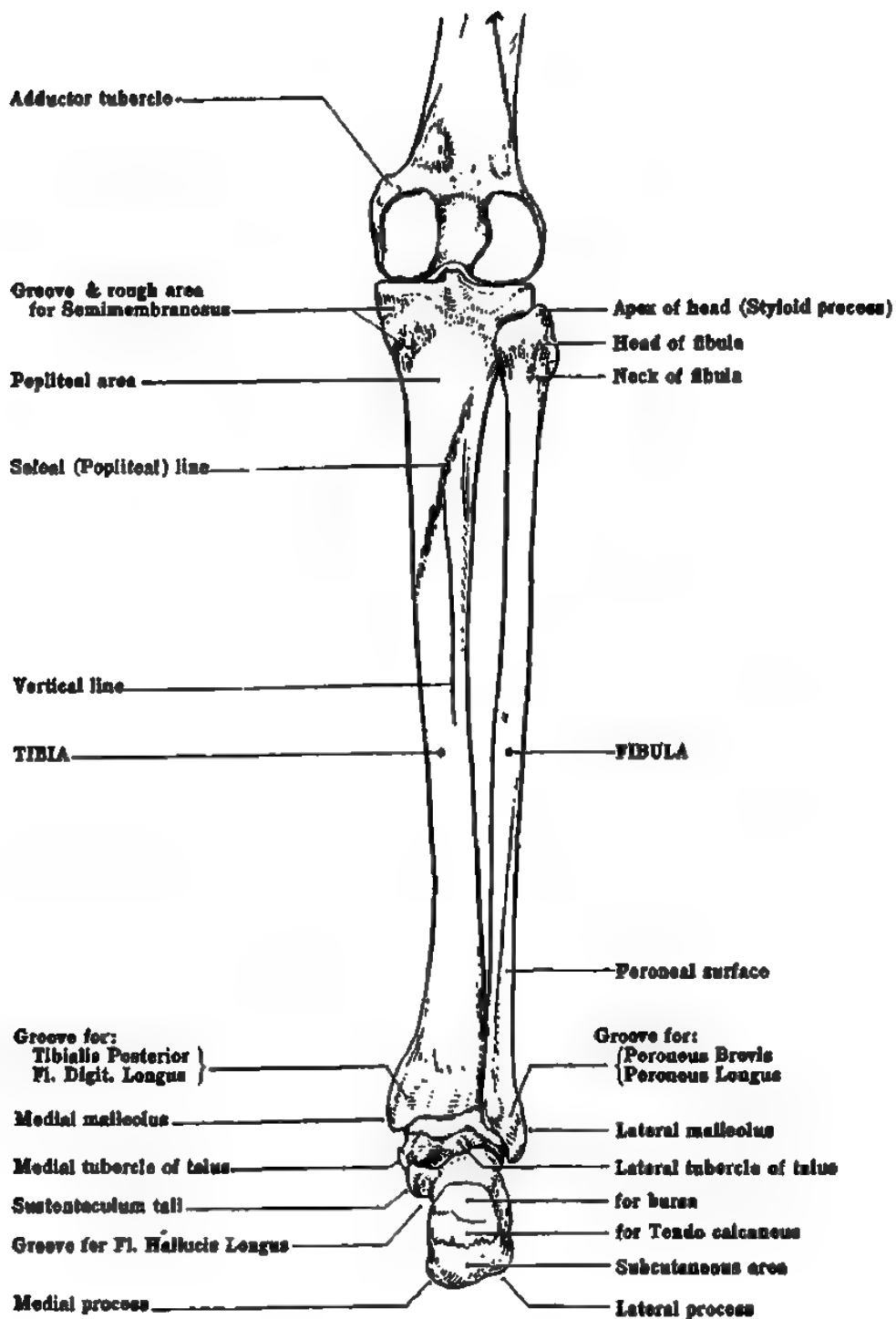
يتكون الساق كالمساعد من عظمين ، عظم كبير إنسى يسمى « عظم القصبة » ، وعظم وحشى يسمى « عظم الشظية » .

عظم القصبة :

هو أحد العظام الطويلة بالجهة الإنسية « للساق » . له جسم وطرفان ، علوى وسفلى . الطرف « العلوى » عريض وأكبر من الطرف السفلى ، ويتميز « بحدبتين » أكبرها إنسية والأخرى وحشية . ويغطى « سطحاً الحدبتين غضروفاً مفصلياً للتمفصل مع السطحين المقابلين لها يعقد عظم « الفخذ » وأما الطرف « السفلى » فيتميز بوجود « بروز » كبير بالجهة الإنسية وهو « الكعب الإنسى » . وبالجهة الوحشية يوجد سطح مفصلي أملس مستعرض للتمفصل مع عظم « الشظية » . والجسم كبير و « منشورى الشكل » من أعلى ، « إسطوانى » من أسفل . له ثلاث « سطوح » ، وهي إنسى ، وحشى ، وخلفي . ويفصل هذه الأسطح

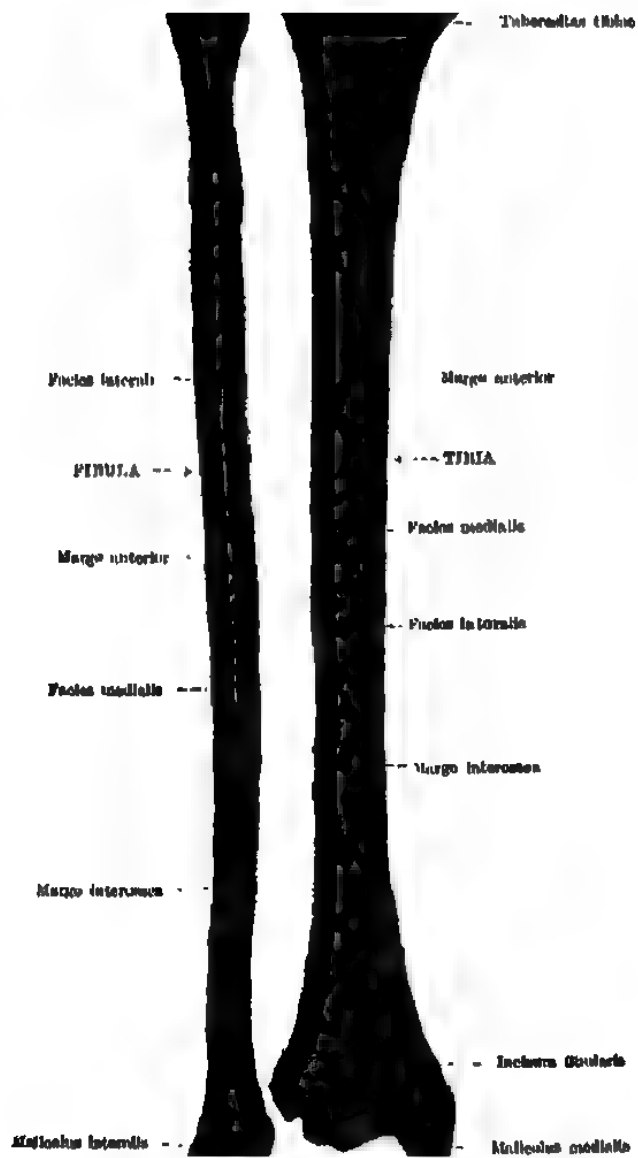


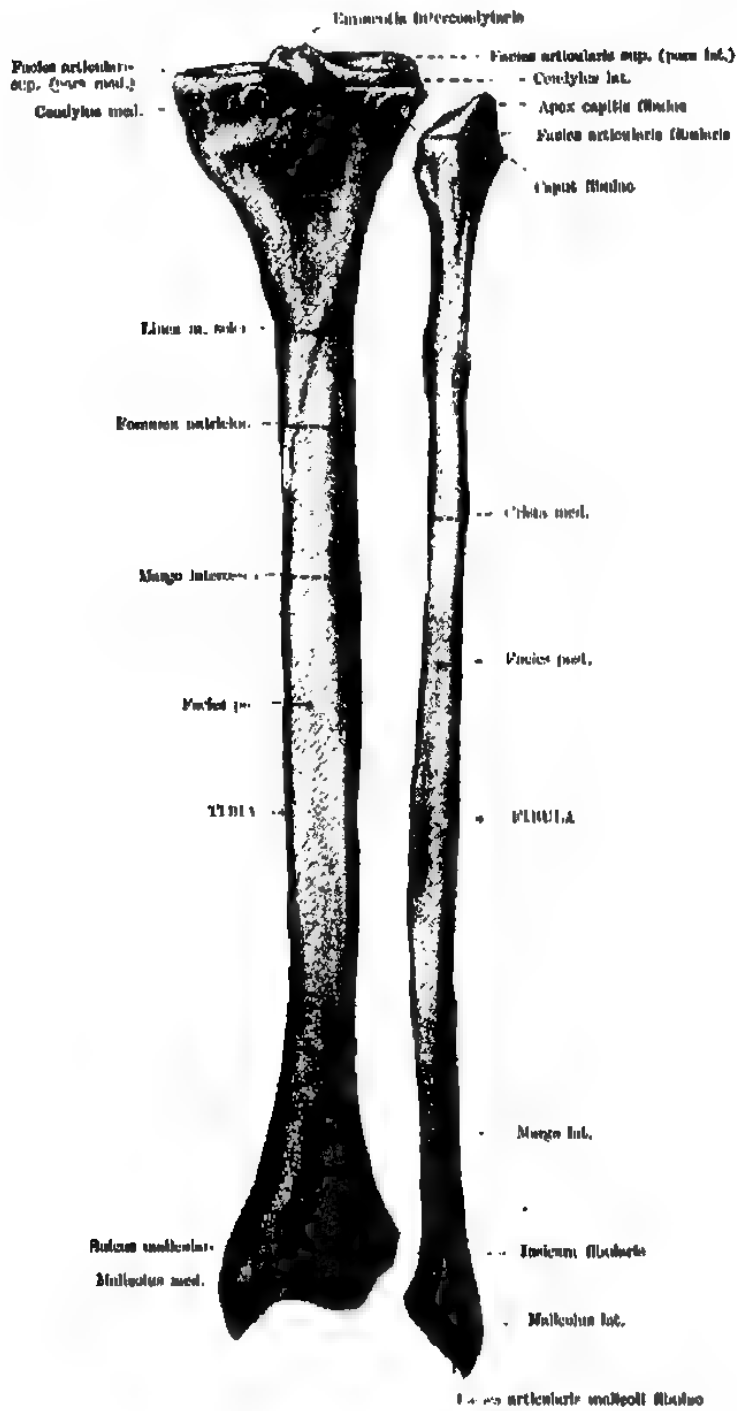
BONES OF THE LEG



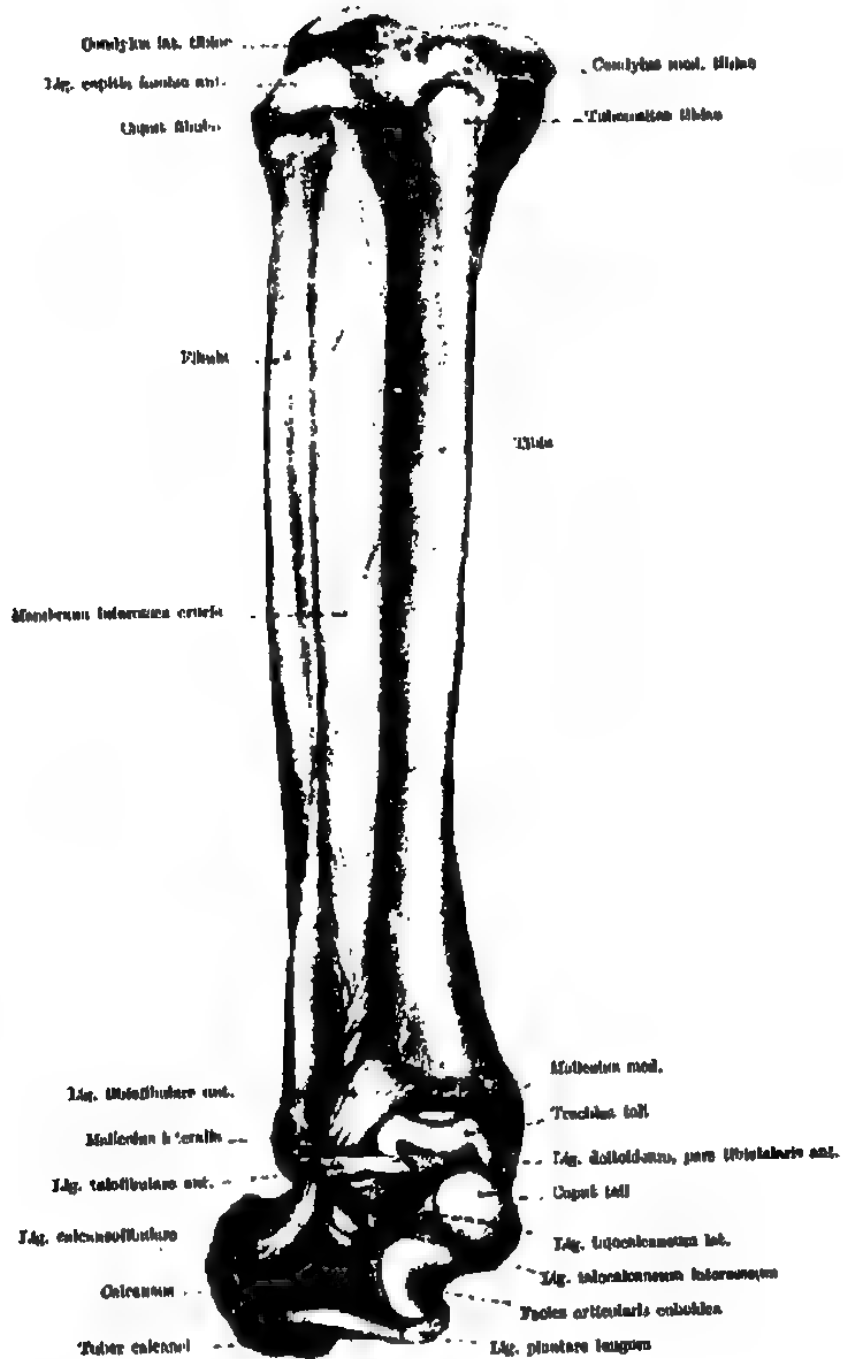
BONES OF THE LEG, POSTERIOR VIEW

For anterior view, see also Figure 4-70





OSSA CRURIS, TIBIA ET FIBULA II.
(aspectus posterior)



MEMBRANA INTEROSSEA CRURIS ET ARTICULATIO TALOCRURALIS

٤ - هيكل القدم

مع عظام رسغ القدم . « ورأس » إلى الأمام تنفصل مع قاعدة إحدى سلاميات الصف الأول . لكل منها سطح علوى محدب ، و سطح سفلى مقعر قليلاً ، و سطح وحشى أضيق وأصغر من السطح الإنسى . ويتميز عظم مشط الأصبع الكبير بأنه « أكبر وأقصر » من باقى العظام الأربعة الأخرى .

عظام السلاميات :

هى عظام « الأصابع » ، « ثلاثة » منها لكل أصبع . السلامية « الأولى » وهى أكبرها ، وتنفصل مع رأس عظم مشط القدم من الخلف بواسطة « قاعدتها » ، وتنفصل « برأسها » من الأمام بقاعدة السلامية « الثانية أى الوسطى » ، وهى أصغر منها وأكبر من السلامية « الثالثة أى الأخيرة » . أما الأصبع الكبير ففيه « سلاميتان » فقط ، وهما « أكبر حجماً » من سلاميات الأصابع الأربعة الأخرى .

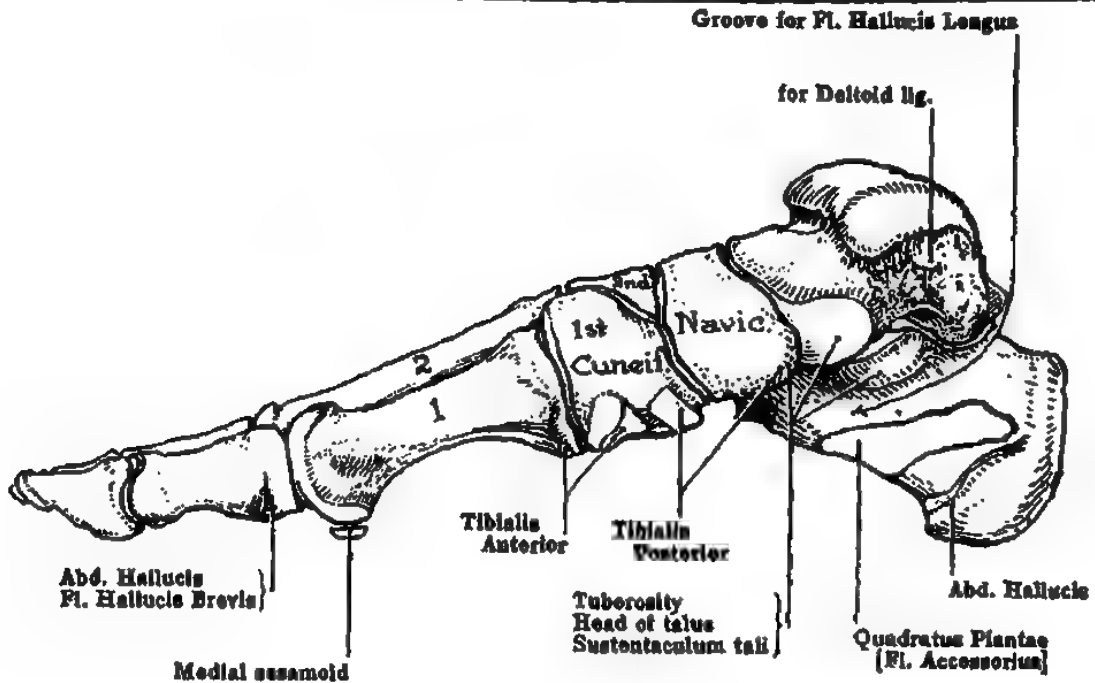
يحتوى هيكل القدم مثل « هيكل اليد » على « ثلاث » مجموعات من العظام ، المجموعة الأولى هى « عظام رسغ القدم » ، والثانية هى « عظام مشط القدم » ، والثالثة هى « عظام السلاميات » .

عظام رسغ القدم :

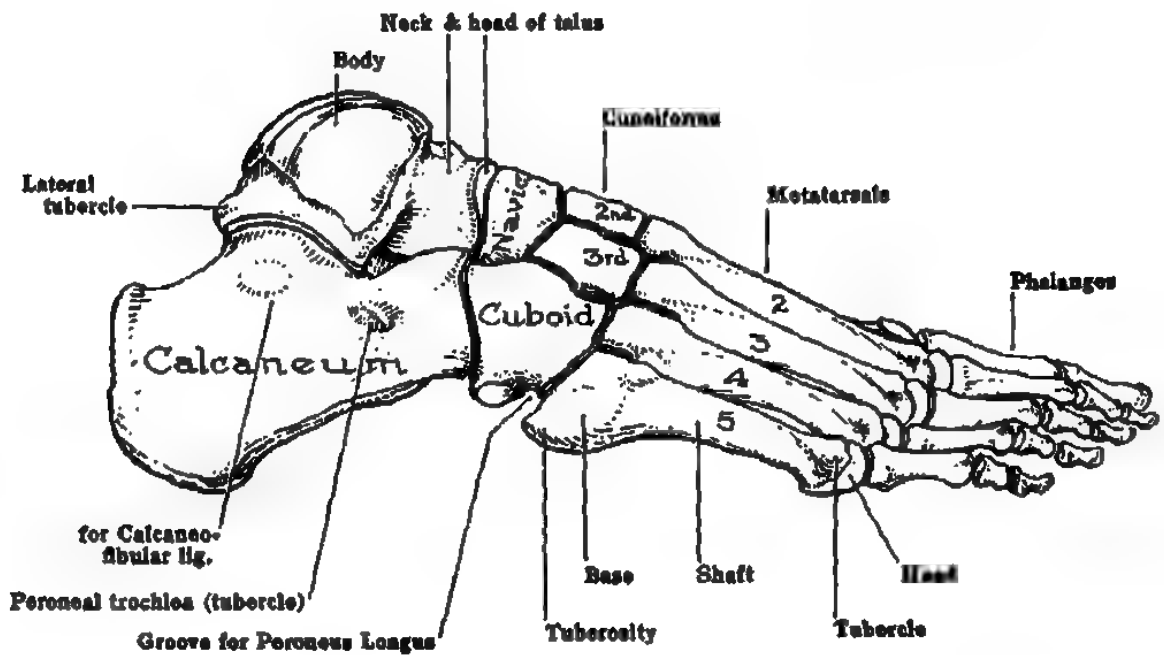
وهى عبارة عن « سبعة عظام » غير منتظمة ، تنفصل بعضها مع بعض فى « ثلاثة صفوف » . الصف الأول أو الخلفى يحتوى على عظم « العقب » والعظم « القنزعى » . والصف الثانى أو الأوسط يشمل العظم « الزورقى » . والصف الثالث أو الأمامى يحتوى على العظام « الإسفينية » الثلاث ، والعظم « المكعب » .

عظام مشط القدم :

وتشبه عظام « مشط اليد » وعددها « خمسة » عظام كذلك . ولكل عظم « قاعدة » فى الخلف تنفصل

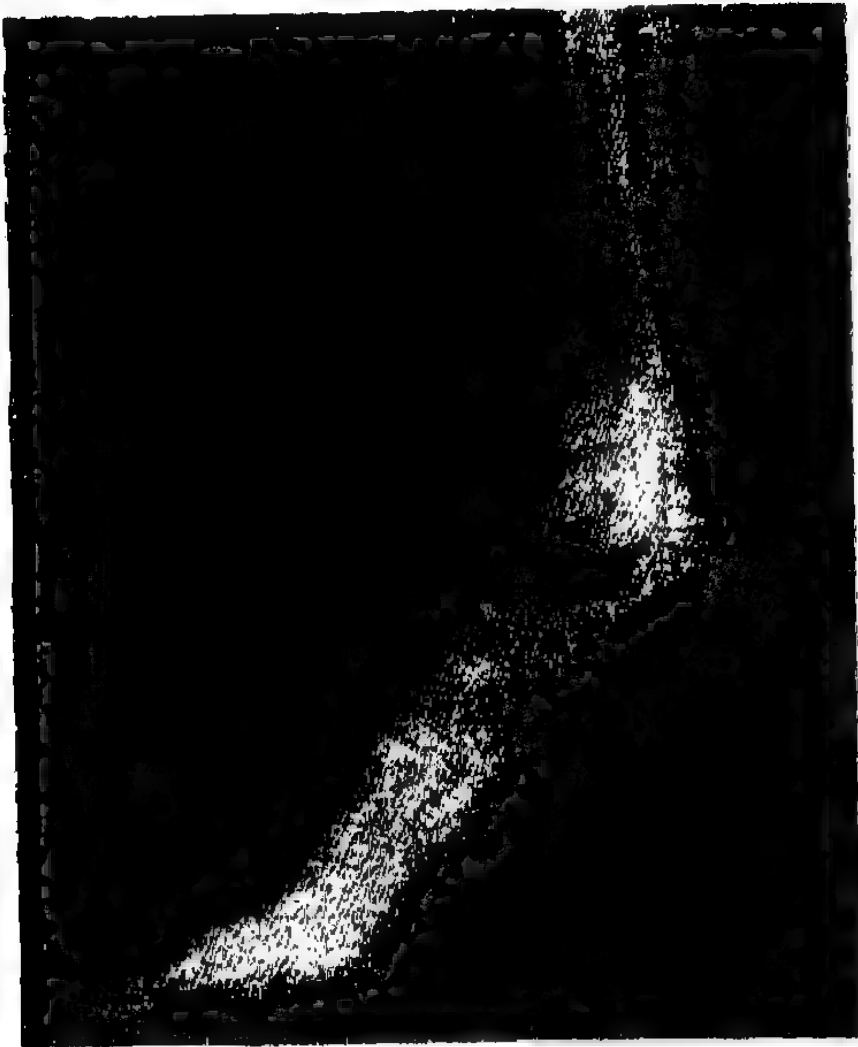


BONES OF THE FOOT, MEDIAL ASPECT



BONES OF THE FOOT, LATERAL ASPECT

Note terminology: The trochlea of the talus is the part of the body of the talus that articulates with the ankle socket. It has an upper, a medial malleolar, and a lateral malleolar part.

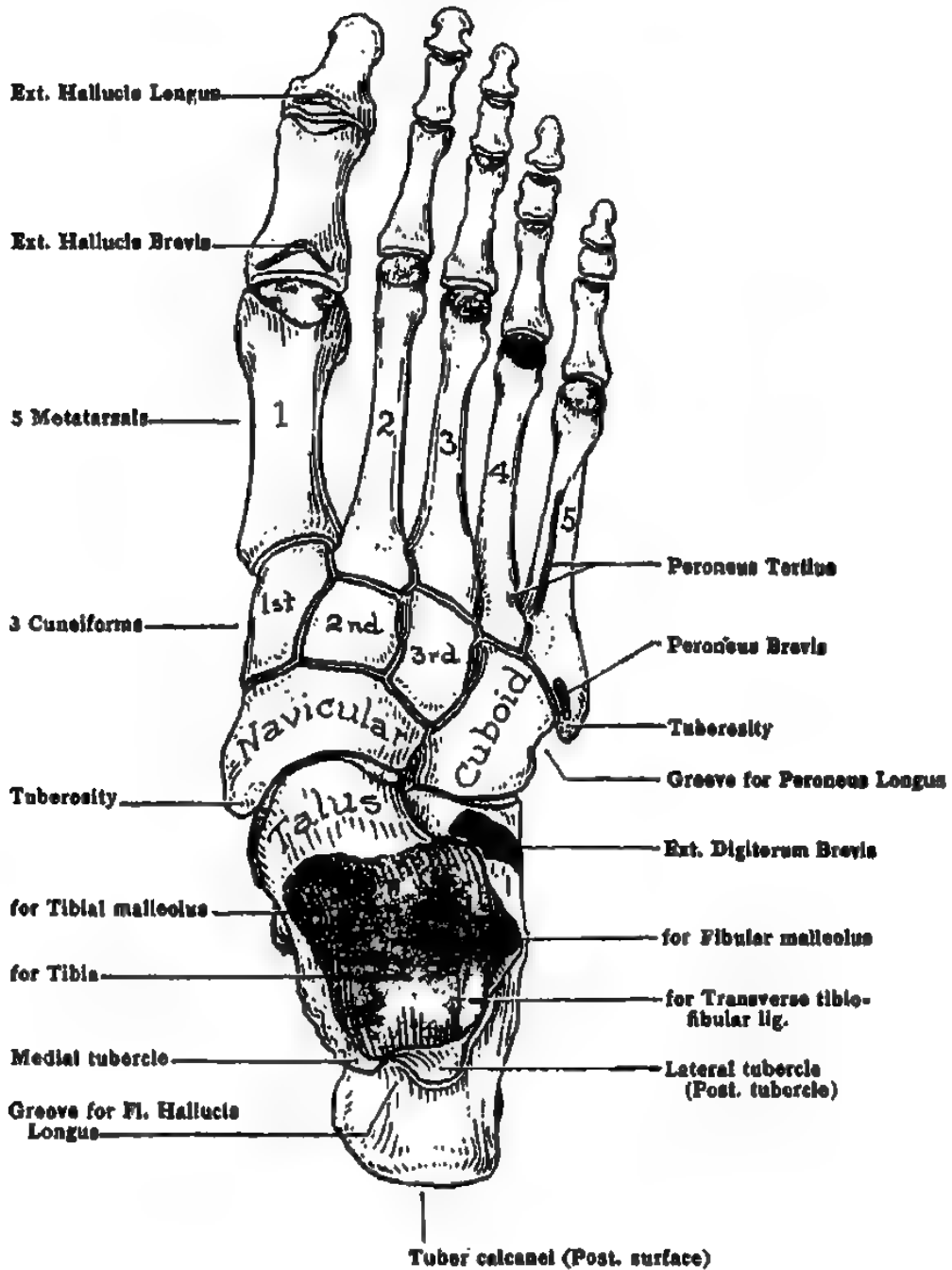


LATERAL RADIOGRAPH OF FOOT AND ANKLE

This radiograph was taken with the foot in a walking position similar to that of Figure 4-98.

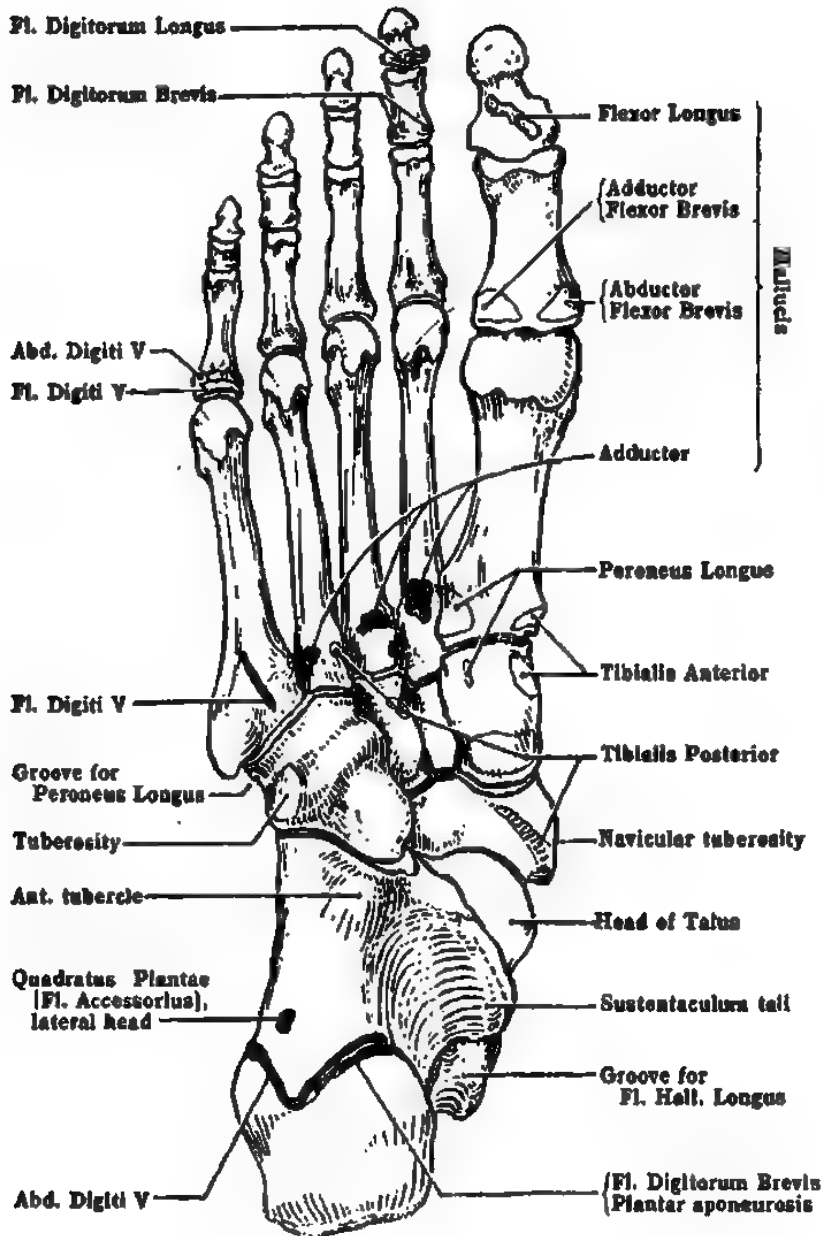
Observe:

1. The *large arrow above* points to the edge of the triangular area where tibia and fibula are superimposed on each other.
2. The *small arrow (F)* reminds us of how far the fibula extends distally.
3. The talus (*T*) participates in the talo-navicular joint (*TN*) and the calcaneum in calcaneo-cuboid (*CC*) joint.
4. The cuneiforms (*C*) and the proximal ends of the metatarsals are superimposed upon each other.

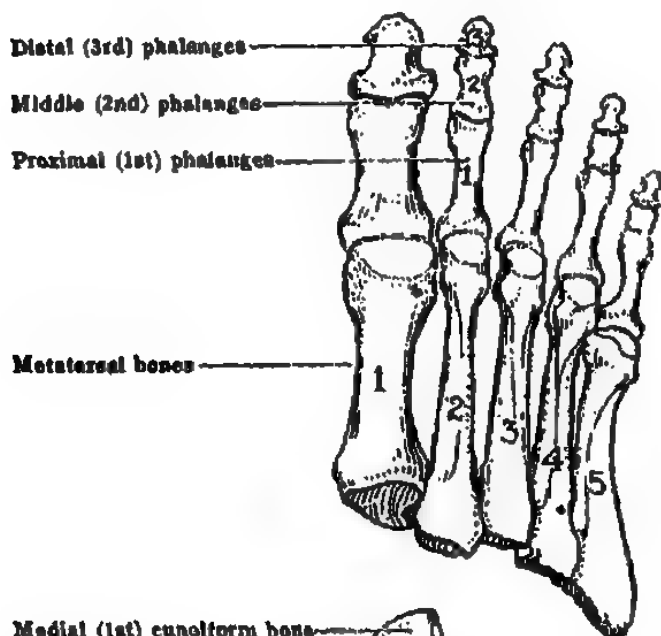


BONES OF THE FOOT, DORSAL ASPECT

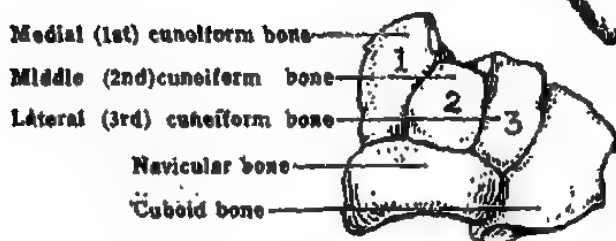
For upper surface of calcaneus, see Figure 4-121.



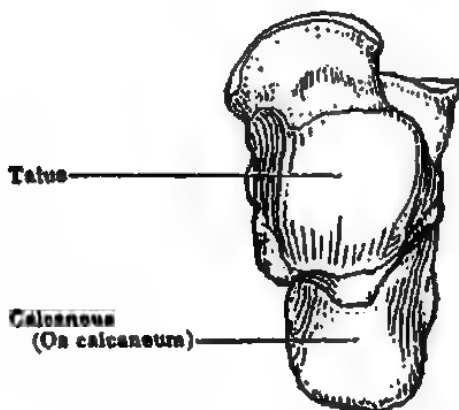
BONES OF THE FOOT, PLANTAR ASPECT



LONG BONES OF ANTERIOR HALF OF THE FOOT



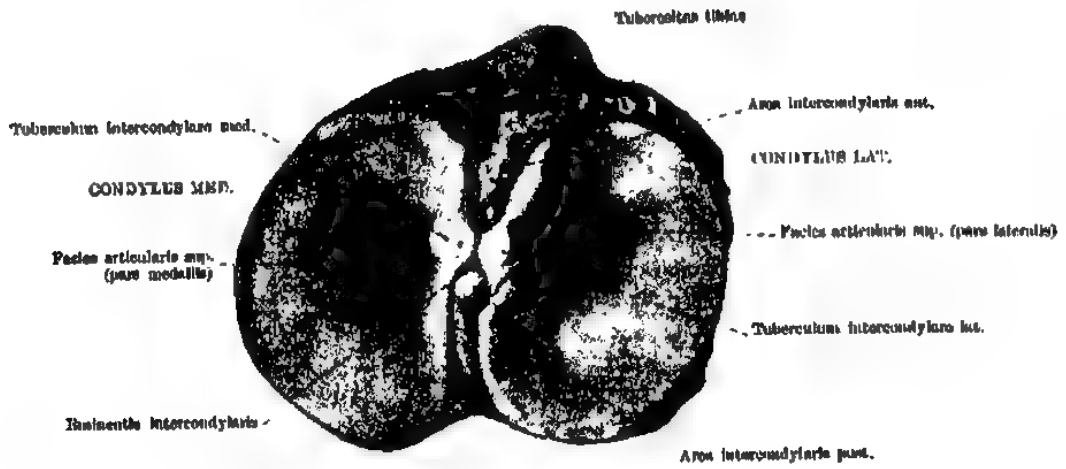
5 SMALL TARSAL BONES



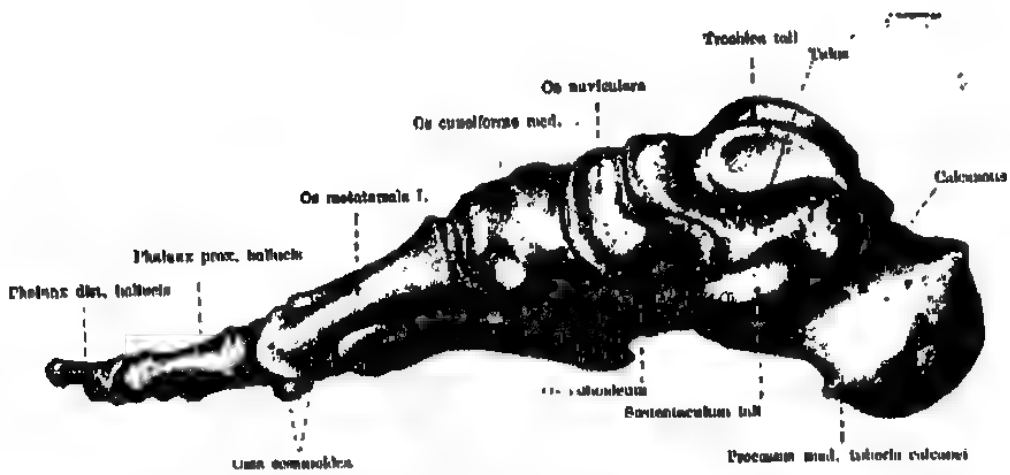
2 LARGE TARSAL BONES

4-120 BONES OF THE FOOT, DORSAL ASPECT

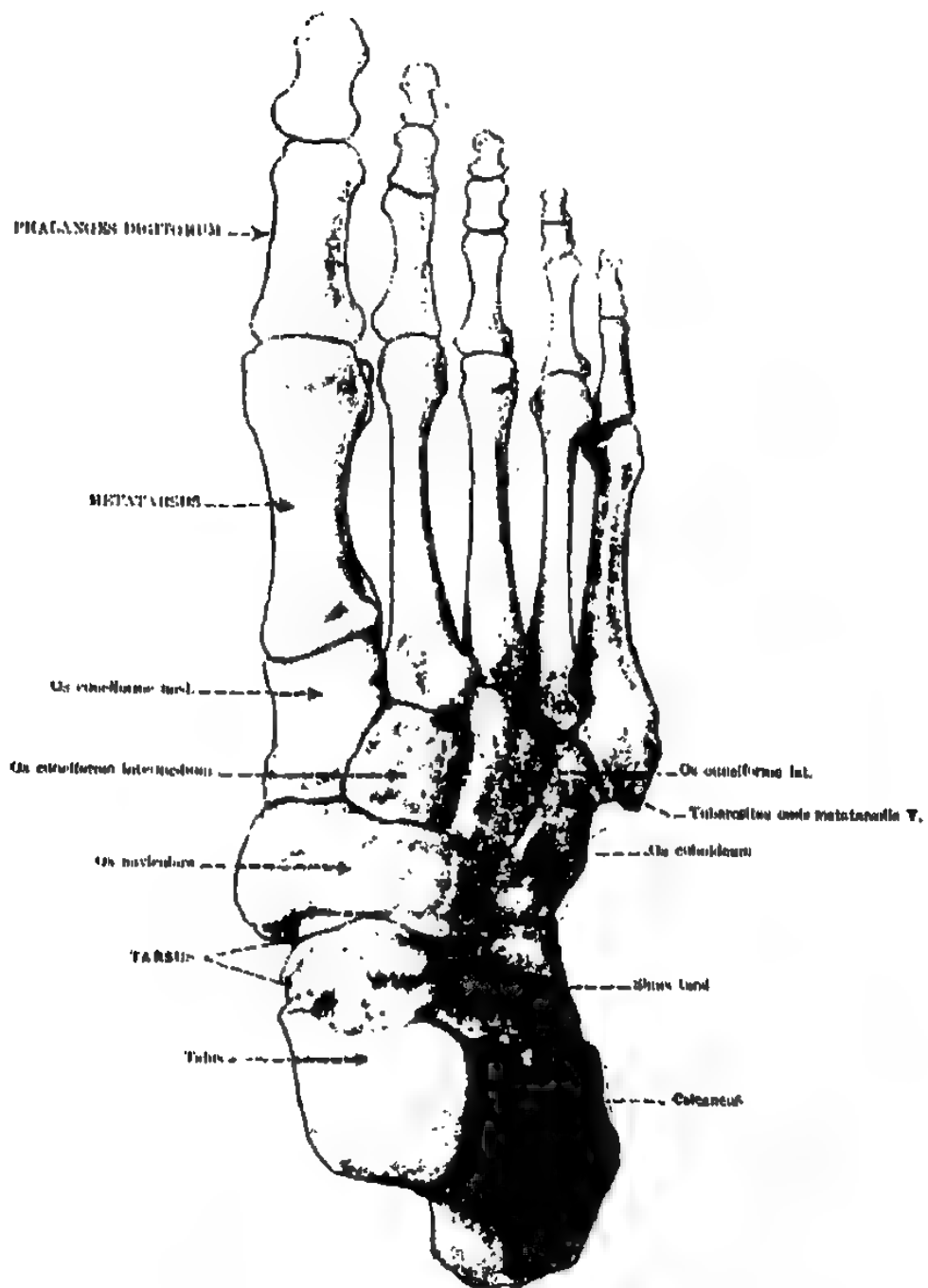
Note that the bones are divisible, at the transverse tarsal and tarso-metatarsal joints, into three sections--anterior, middle, and posterior.



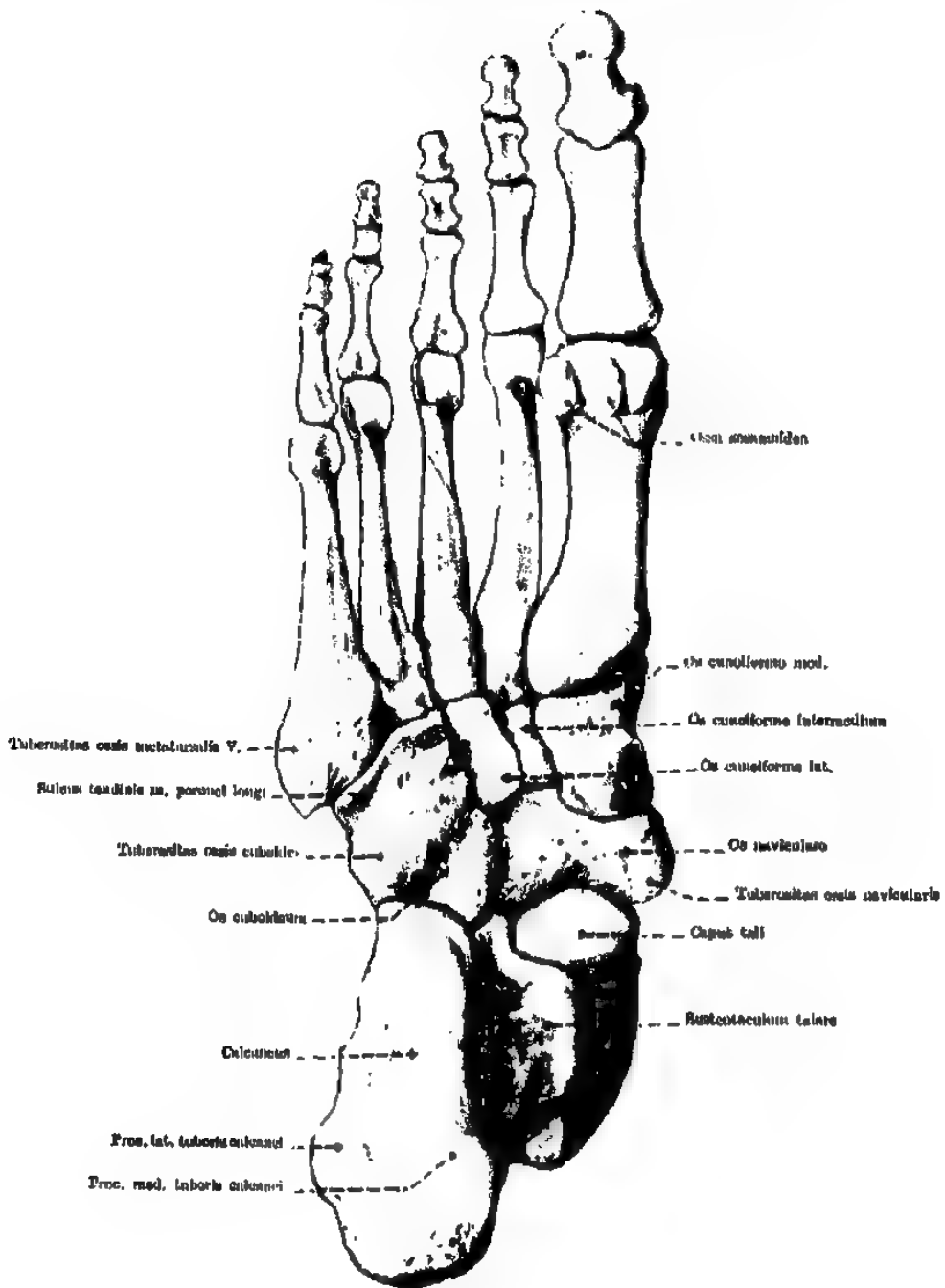
CONDYLI TIBIAE
(aspectus superior)



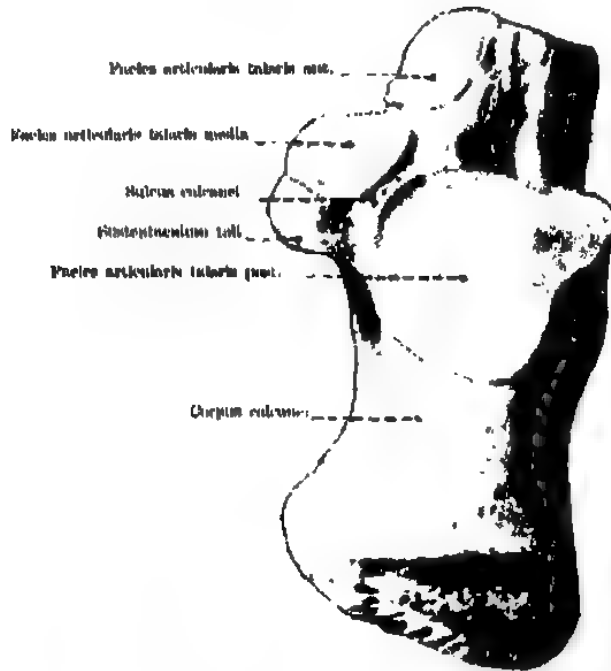
OSSA PEDIS I.
(aspectus medialis)



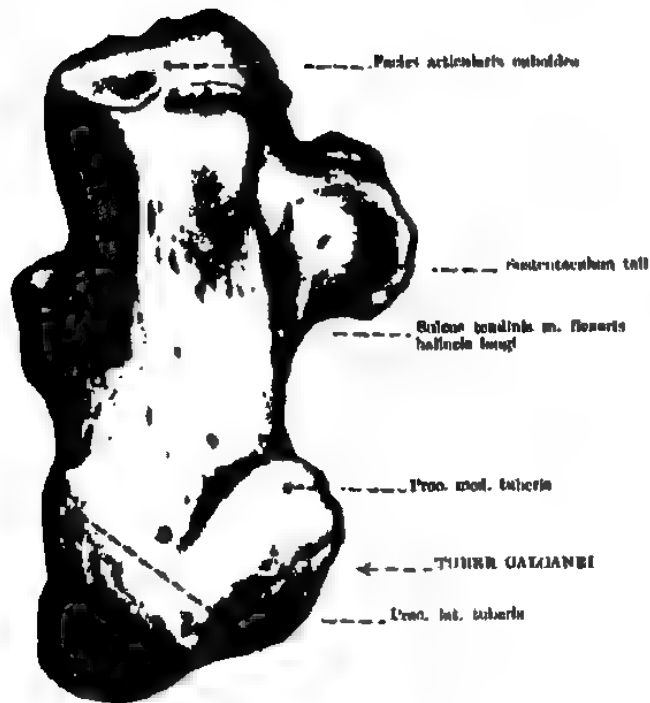
OSSA PEDIS II.
(aspectus superior)



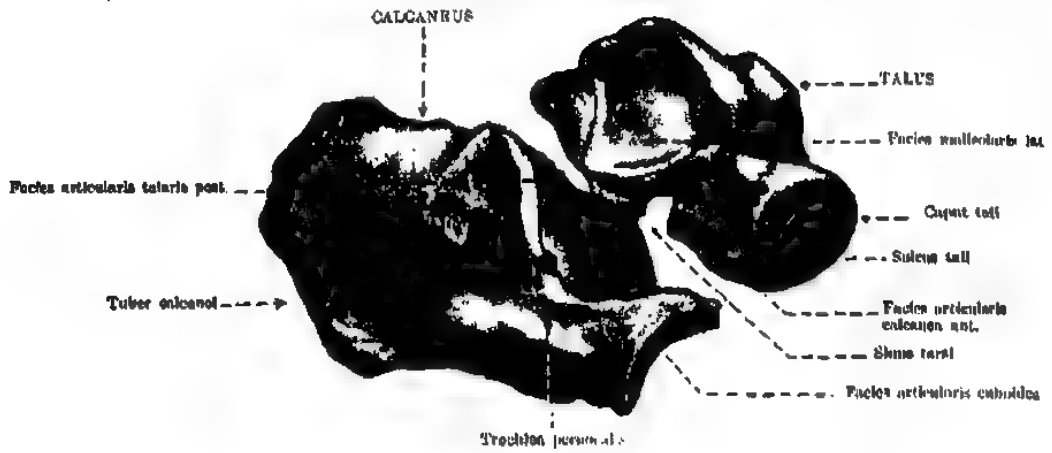
OSSA PEDIS III.
(aspectus inferior)



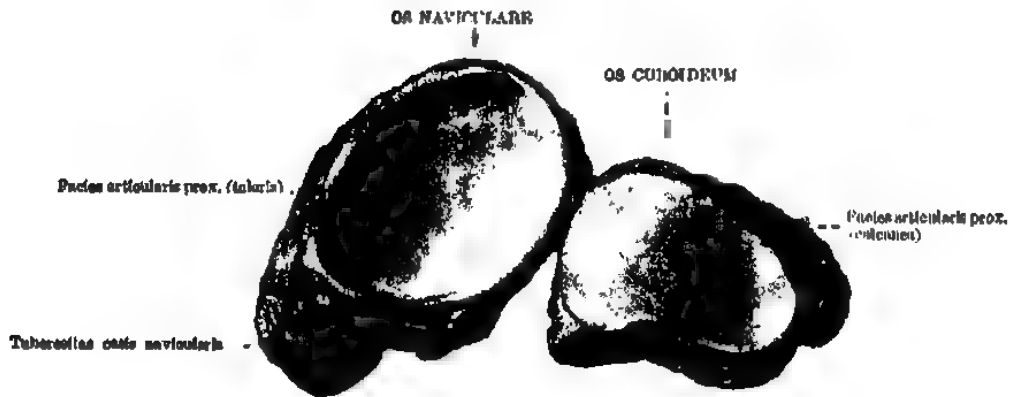
CALCANEUS I.
(aspectus superior)



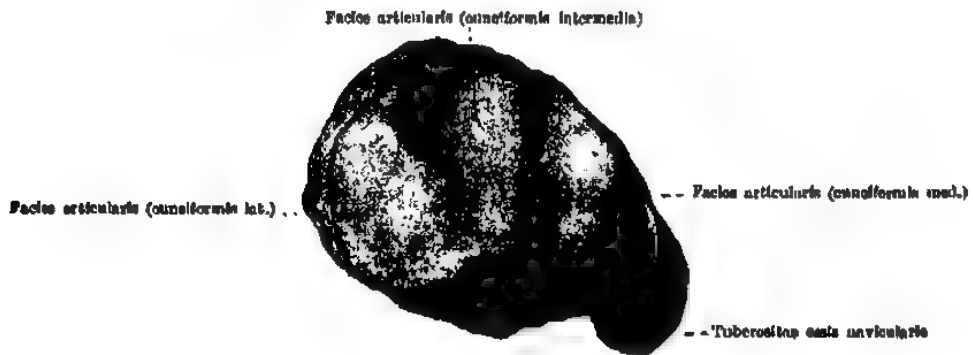
CALCANEUS II.
(aspectus inferior)



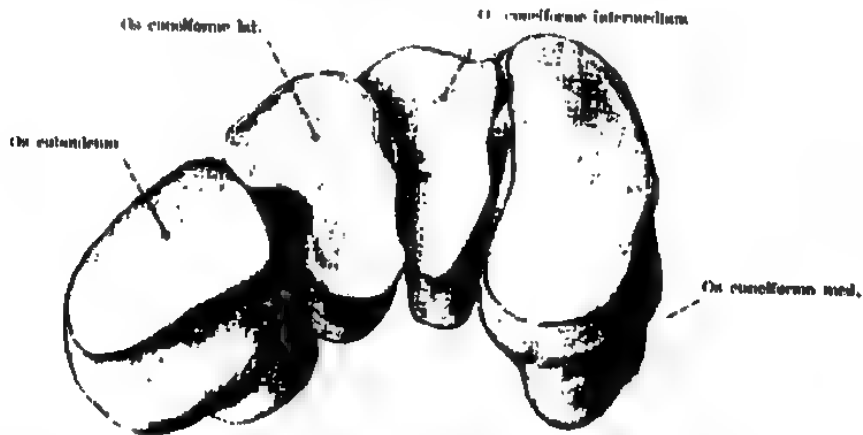
CALCANEUS ET TALUS
(aspectus lateralis)



OS NAVICULARE ET OS CUBOIDEUM
(aspectus proximalis)



OS NAVICULARE
(aspectus distalis)



OSNA TARSII ET ARCUS PEDIS TRANSVERSALIS
(facies articulares proximales articulationis tarsometatarsorum)

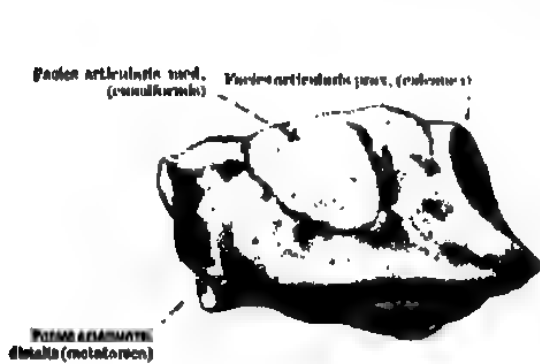


Fig. 147. OS CUBOIDEUM
(aspectus medialis)

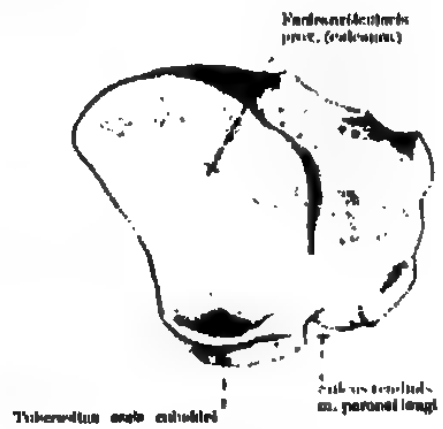
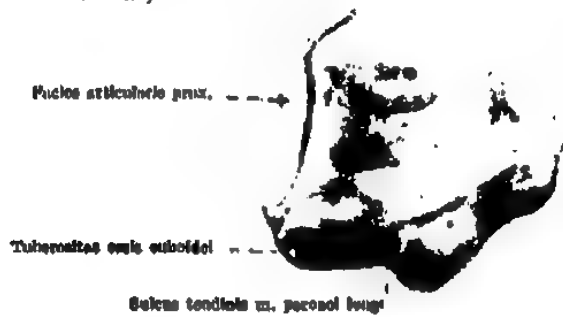


Fig. 148. OS CUBOIDEUM
(aspectus proximalis)



OS CUBOIDEUM
(aspectus lateralis)

الفصل الحادي عشر

الجهاز المفصلي

أولاً: مفاصل العمود الفقري :

١- المفاصل بين أجسام الفقرات .

٢ - المفاصل بين أقواس الفقرات .

ثانياً : مفاصل الفقرات مع الأضلاع .

ثالثاً : مفاصل الحوض :

١ - المفصل العجزي الحرقفي .

٢ - مفصل الارتفاق العاني .

رابعاً : مفاصل الطرف العلوي :

١ - مفصل الكتف .

٢ - مفصل المرفق .

٣ - مفاصل اليد .

خامساً : مفاصل الطرف السفلي :

١ - مفصل الفخذ .

٢ - مفصل الركبة .

٣ - مفصل الكعب .

٤ - مفاصل عظام رسغ القدم والمشط والسلاميات .

الجهاز المفصلي

وهو شأن معظم المفاصل « بالأطراف » خصوصاً ولكي يكون المفصل الزلالي قادراً على القيام « بحركات واسعة » ، يجب أن يحتوى على « محفظة زلالية » و « محفظة ليفية » خارج المحفظة الزلالية .

المحفظة الزلالية :

هى عبارة عن « محفظة أو غشاء » يطن « سطحه الخارجى » السطح الداخلى للمحفظة الليفية للمفصل ، بينما يغطى « سطحه الداخلى » الناعم الملمس السطوح أو الأجزاء غير المفصليّة ، والتي لا يغطيها الغضروف المفصلي ، ولو أنها بداخل المحفظة الليفية للمفصل . إذ يلتحم « الغشاء الزلالى » على حدود الأجزاء أو السطوح المفصليّة التي يغطيها الغضروف المفصلي ، ولكن لا يغطيها الغشاء .

والغرض من الغشاء الزلالى هو « إفراز السائل الزلالى » ، وذلك أولاً لسهولة « انزلاق » السطوح المفصليّة بعضها على بعض ، « ووقايتها » فى الوقت ذاته شر الاحتكاك بنفسها أو بالأنسجة حولها . وثانياً لأن السائل الزلالى يكاد يكون « الغذاء الوحيد » للغضاريف المفصليّة . وثالثاً لأن للسائل الزلالى هذا « خلايا آكله » ، لحماية المفصل ضد « ما يتخلف بالمفصل » ، أو ضد « الجراثيم » التي قد تتطرق إليه .

المحفظة الليفية خارج المحفظة الزلالية :

وتكون عادة إسطوانية الشكل . تتصل بأحد « طرفيها » بالخط أو الخطوط المحددة للسطوح المفصليّة من جانب العظام المتفصّلة . وتكون فى بعض الأوقات « العنق التشريحية » . وتتصل هذه الإسطوانة الليفية « بطرفها الآخر » بحدود « السطح أو السطوح المفصليّة » الأخرى المتقابلة لها ، التي تتمفصل مع الأطراف الأولى .

المفصل هو عبارة عن التحام أو تقارب أو إرتكاز طرفى « عظمين » أو أكثر ، أو « غضروفين » بعضها إلى بعض ، وحفظهما أو تثبيتهما لدرجة ما ، بواسطة « أنسجة ليفية » فى بعض الحالات ، « وأنسجة مرنة مطاطة أو غضروفية » فى البعض الآخر ، كل « بما يتناسب » مع « الحركة » اللازمة « للمفصل » المعين .

وتقسم المفاصل بالنسبة للحركات « التي يسمح بها لها » تركيبها « إلى ثلاثة أقسام ، وهى :

١ - مفاصل ليفية :

وهى « عديمة الحركة » . وتكون إما مفاصل ليفية ، أو مرنة ، أو غشائية . وتقتصر على وجود بعض « الأربطة » الليفية أو الغشائية بين أجزائها ، ولا تسمح « بأى حركة مطلقاً » . مثل ما يحصل فى مفاصل عظام الوجه ، والأغشية بين العظام ، وتداريز الجمجمة .

٢ - مفاصل غضروفية :

وهى « قليلة الحركة » فى الغالب . وهى لا تسمح إلا بحركات بسيطة ضيقة النطاق ، وبعضها فى أوقات خاصة . وتقتصر على أن أطراف عظامها مغطى « بغضروف » ، ووسطها « طبقة غضروفية » . وغضاريفها هذه إما أن تكون « ابتدائية » مثل ما يحصل فى التحام عظام الجمجمة ، وما يحدث فى التحام أجزاء العظم الواحد ، وما يحدث فى كراديس العظام . وإما أن تكون غضاريف « ثانوية » مثل ما يحصل فى مفصل الارتفاق العانى ، أو المفصل بين أجسام الفقرات المختلفة .

٣ - مفاصل زلالية :

وهى « متحركة » . بعضها يستطيع الحركة فى جملة « إتجاهات » ، وبدرجة كبيرة فى كثير من الأحوال .

٢ - البسط :

وهو عكس القبض ، أى تباعد جزئى العضو الواحد بعضها عن بعض .

٣ - الضم أو التقريب :

وهو تقريب عضو من الجسم للجذع ، أو للخط المتوسط .

٤ - التبعيد :

وهو عكس الضم أو التقريب .

٥ - التدوير :

ويكون للإنسية أى جهة الخط المتوسط للجسم ، أو للوحشية أى بعيداً عن الخط المتوسط للجسم .

٦ - الدوران :

وهو مجموع جملة حركات ، كما يحصل فى مفصل الكتف .

٧ - البطح :

وهو جعل راحة اليد إلى أعلى .

٨ - الكسب :

وهو جعل راحة اليد إلى أسفل ، أى عكس البطح .

وبما يجدر ذكره ، أن المفصل « المتين البنيان » لا يستطيع القيام بحركات واسعة ، والمفصل الذى يستطيع « القيام بحركات واسعة » تنقصه المتانة لحد كبير . فمفصل « الكتف » الذى يستطيع القيام بجملة حركات واسعة النطاق يتطلب منه ضروريات الطرف العلوى ، ينقصه كثيراً من المتانة فى البنيان ، ولذلك كان معرضاً للخلع فى أحوال كثيرة . بينما مفصل « الفخذ » متين جداً لأهمية موضعه ، ولذلك يتعذر عليه القيام بأكثر من حركات محدودة ، بقدر ما تسمح به الحاجة فقط .

وتكون عادة هذه المحفظة الليفية ذات « نسيج » قوى ، « أليافه » ذات إتجاهات مختلفة ، تزيد فى بعض الأحيان فى « مواضع » خاصة تستلزمها الحركات المختلفة ، وتسمى « بالأربطة المحفظة » التى تتميز بشخانة فى المحفظة المذكورة .

ويوجد فى أغلب الأحيان خارج المحفظة الليفية « أربطة » ، تعمل « لتقوية » هذه المحفظة فى « مواضع » خاصة تستلزمها « حركات » المفصل من جهة ، « ولوقايتها » من جهة أخرى . ويعرف عادة كل « رباط » باسم نقطتى إتصاله ، أو موضعه ، أو عمله . وذلك زيادة على العضلات ، والأوتار ، والأربطة المحيطة بها .

يغطى « سطوح » أجزاء العظام المتمفصلة طبقة « غضروفية مفصلية ملساء » . ويتخذ كل « سطح مفصل » شكلاً مناسباً للسطح الذى يتمفصل معه . كما أن « السطحين المفصليين » يتناسبان تماماً شكلاً وإتساعاً مع « الحركات » التى يتطلبها منها المفصل المعين هذا .

المفاصل وأعصاب العضلات :

يغذى كل مفصل أعصاب العضلات التى تعمل على « تحريك » ذلك المفصل ، غير أن بعض ألياف عصب العضلات الباسطة مثلاً ، تغذى المحفظة الليفية من جهة العضلات القابضة ، ليكون حارساً على وقاية عضلاته الباسطة ، لنأى تغالى فى حركة البسط لدرجة تضر معها بالعضلات القابضة ، أو بالمحفظة الليفية جهة هذه العضلات . وعادة يغذى كل مفصل « عصب واحد » على الأقل من أعصاب العضلات القابضة ، والباسطة ، والمقربة ، والمبعدة .

الحركات التى تسمح بها المفاصل :

١ - القبض :

وهو تقريب جزئى العضو الواحد بعضها لبعض ، مثل قبض الساعد للعضد ، أو تقريبه له .

أولاً : مفاصل العمود الفقري

بطريقة متماثلة ، بواسطة مفاصل بين « أجسام الفقرات » ومفاصل بين « أقواس الفقرات » .

تتم فصل « الفقرات » التي تكون « العمود الفقري » ما بين الفقرة « العنقية » الثالثة « والعجزية » الأولى

١ - المفاصل بين أجسام الفقرات

أجسام « الفقرات » كلها من قاعدة « الجمجمة » إلى عظم « العجز » ، ويتدغم في « القرص الغضروفي » بين الفقرات في « حرفي » جسمي الفقرتين المتجاورتين اللتين تحدان هذا القرص الغضروفي .

(جـ) الرباط الطولي الخلفي :

وهو موضوع « خلف أجسام الفقرات » أى في « أمام القناة الفقرية » . يمتد من خلف جسم الفقرة « المحورية » إلى « العجز » . يكون ضيقاً مقابل « أجسام الفقرات » ، ومتسعاً مقابل « أقراصها الغضروفية » ، وذلك لإتصال « الرباط الطولي » هذا بكل من هذه « الأقراص » ، وبالحرف « السفلي » لجسم الفقرة فوقه ، والحرف « العلوي » لجسم الفقرة أسفله .

قوام للمفاصل بين أجسام الفقرات هي كل من :

(أ) أقراص ليفية غضروفية بين كل فقرتين :

وهي سميكة جهة محيطها أكثر من وسطها . يختلف « سمكها » باختلاف المناطق المختلفة من « العمود الفقري » ، وكذلك تختلف حافتها الأمامية سمكاً عن حافتها الخلفية ، فهي بطبيعة الحال أثخن سمكاً من الأمام في القوسين الثانويين « العنقي والقطبي » . ويعكس ذلك في القوسين الابتدائيين الآخرين « الظهري والعجزى » . وفي وسط كل قرص غضروفي « جزء نخاعي » ، يحتوى على بقايا « الحبل الشوكي » .

(ب) الرباط الطولي الأمامي :

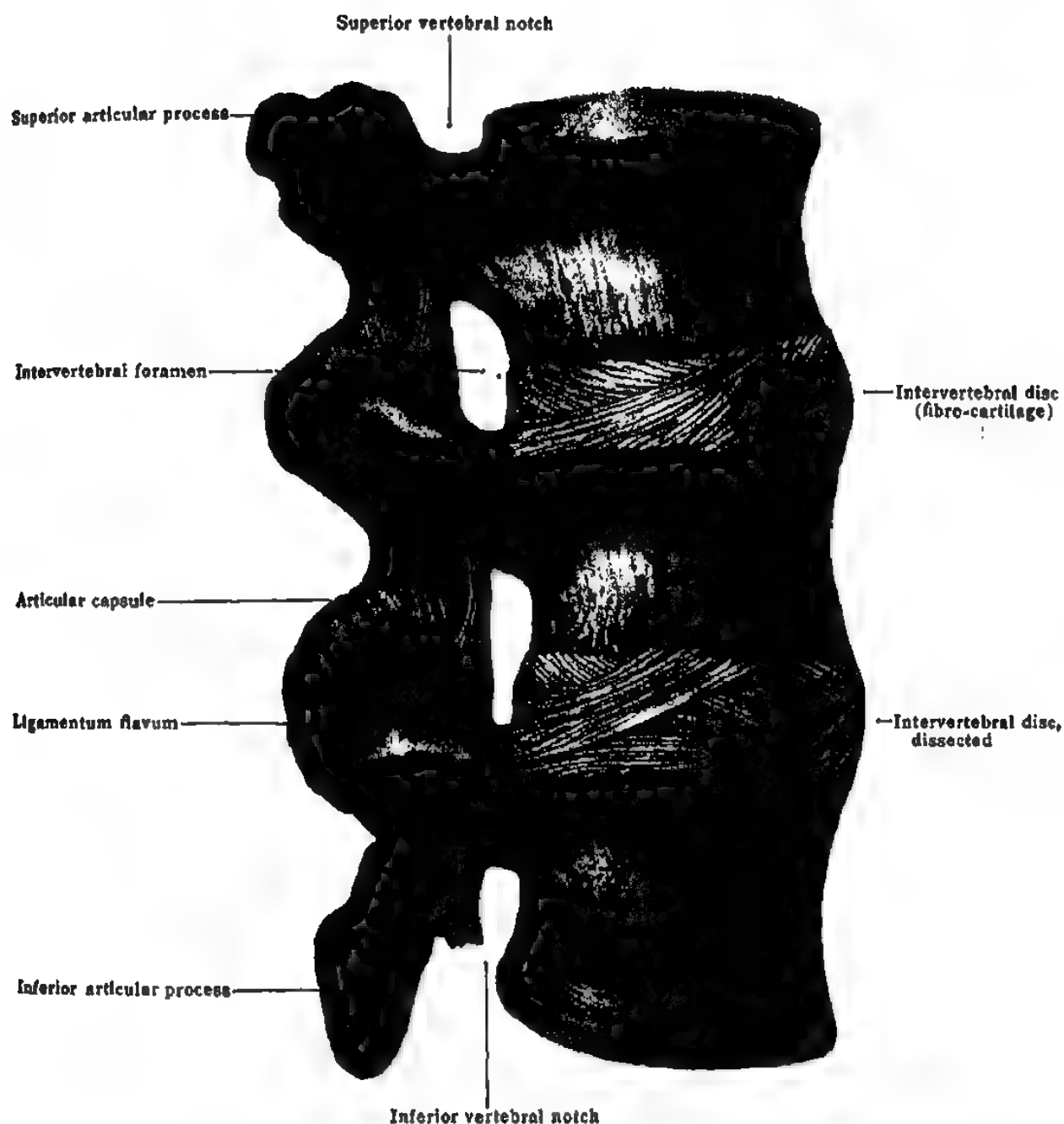
وهو عبارة عن رباط « ليفي » متين ، يمتد أمام

٢ - المفاصل بين أقواس الفقرات

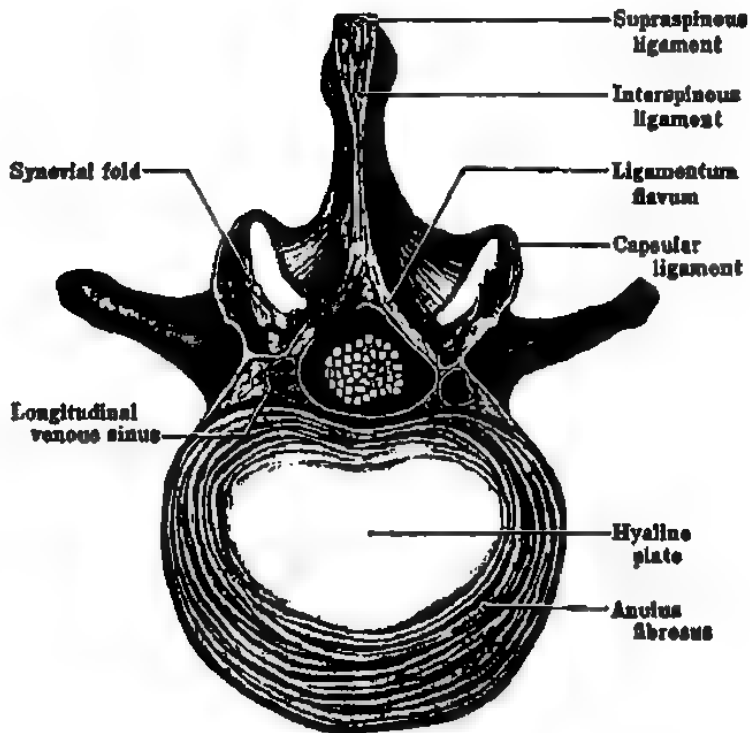
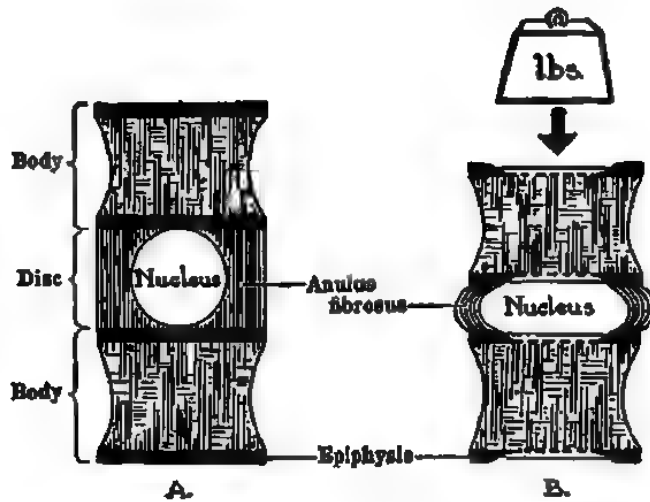
جهة ، ورابعاً « الرباط » بين كل نتوئين شوكيين متعاقبين .

غير أن الفقرتين « الأولى » و « الثانية » تتميزان ببعض الأربطة الإضافية ، التي تسمح للأولى بحركتي « قبض » و « بسط » الرأس . وتسمح للثانية بحركة « دوران » الرأس لليمين واليسار .

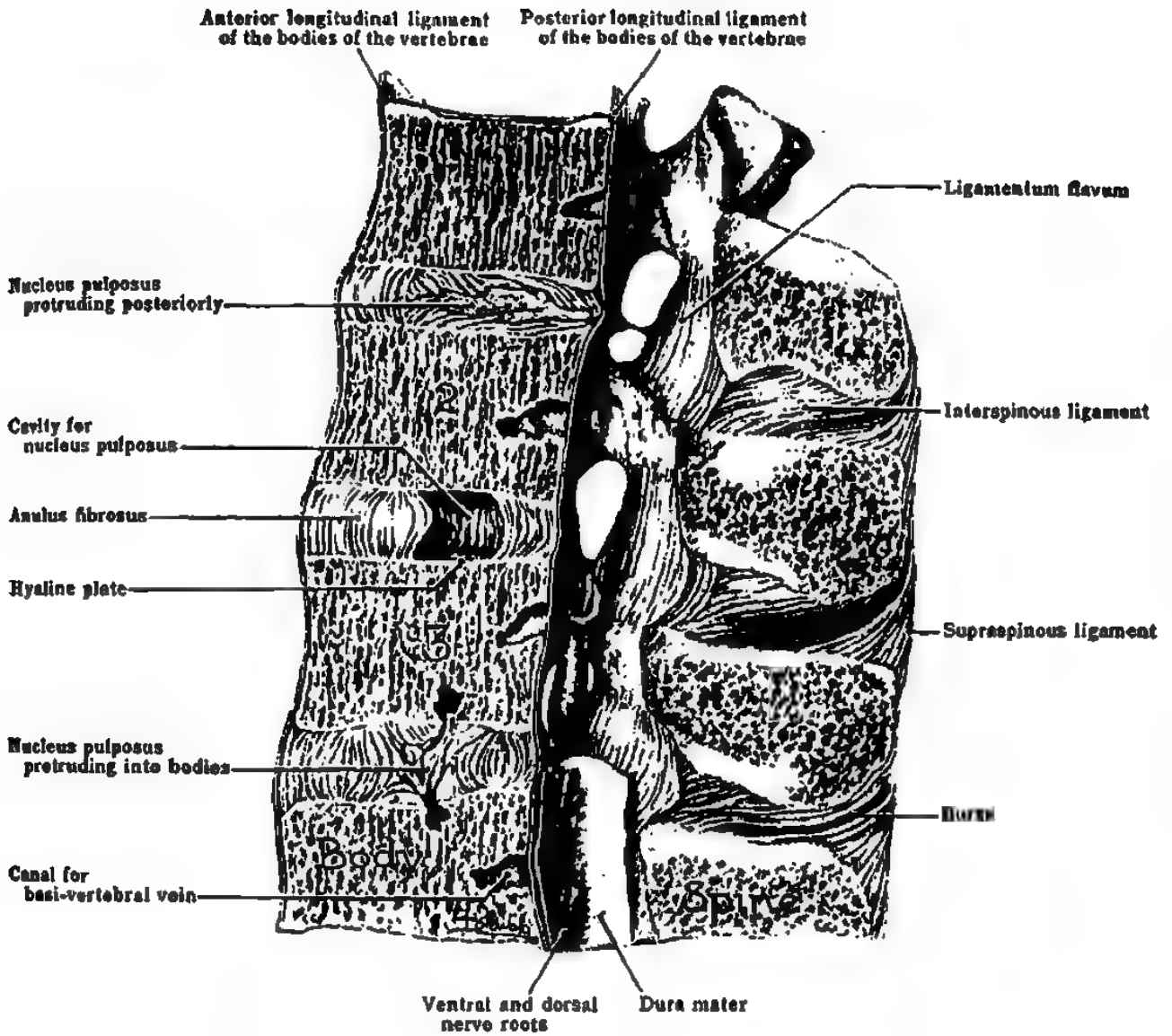
وتشمل المفاصل بين أقواس الفقرات كل من أولاً مفاصل « ذات محافظ زلائية وليفية » بين السطوح المفصليّة للفقرات ، ولكل « فقرة » مفصلان علويان ، وآخران سفليان . وثانياً « الرباط الأصفر » ، وهو واحد من كل جهة ، يربط كل صفيحتين متعاقبتين معاً . وثالثاً « الرباطان » بين كل نتوئين مستعرضين ، واحد أمامي ، وآخر خلفي على كل



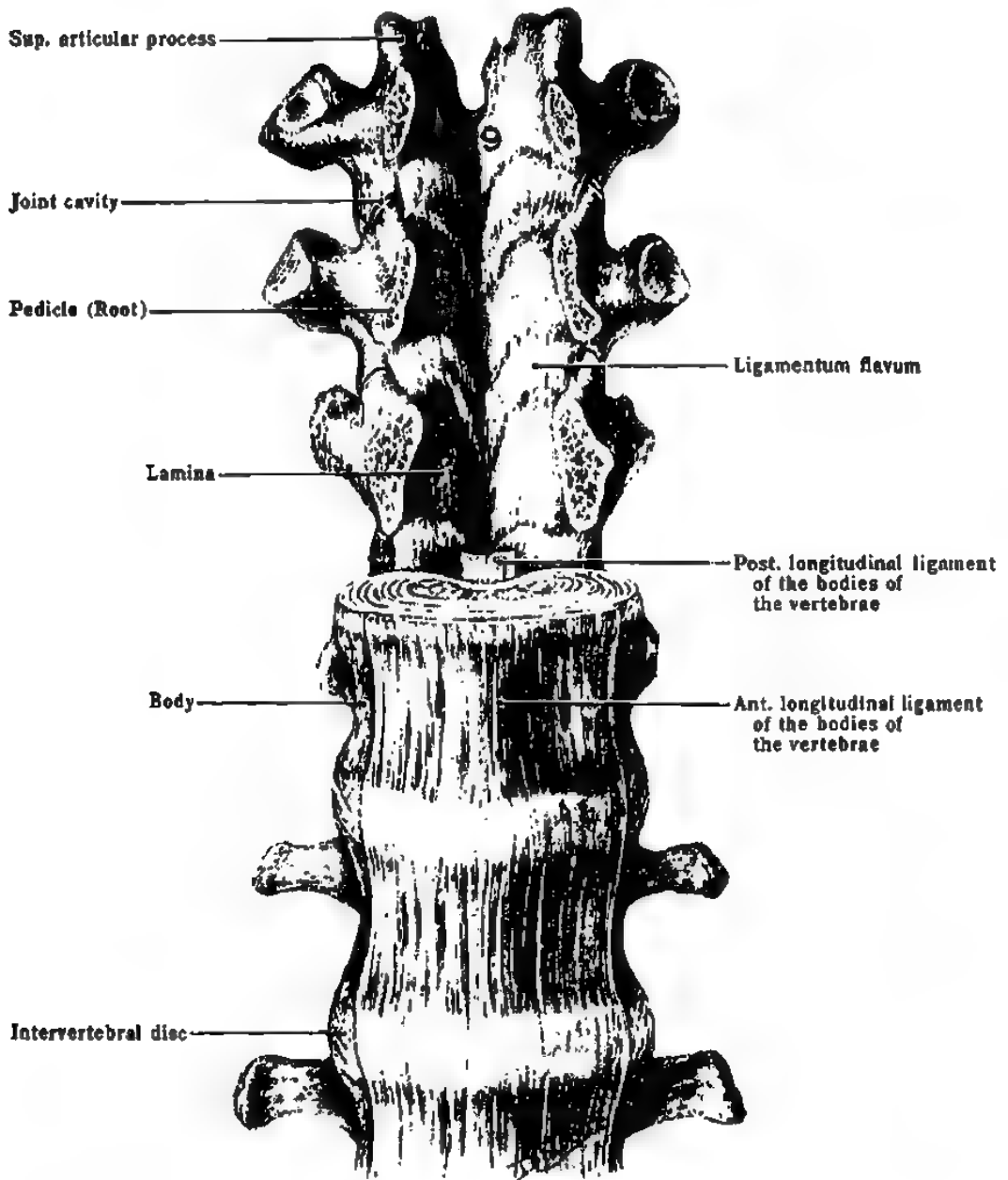
AN INTERVERTEBRAL DISC, SIDE VIEW



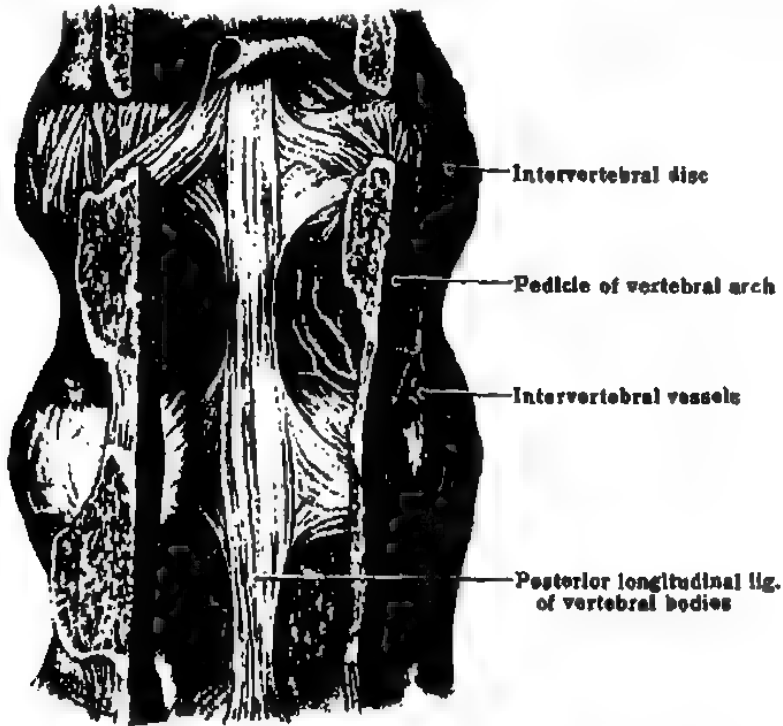
AN INTERVERTEBRAL DISC AND LIGAMENTS,
ON CROSS-SECTION



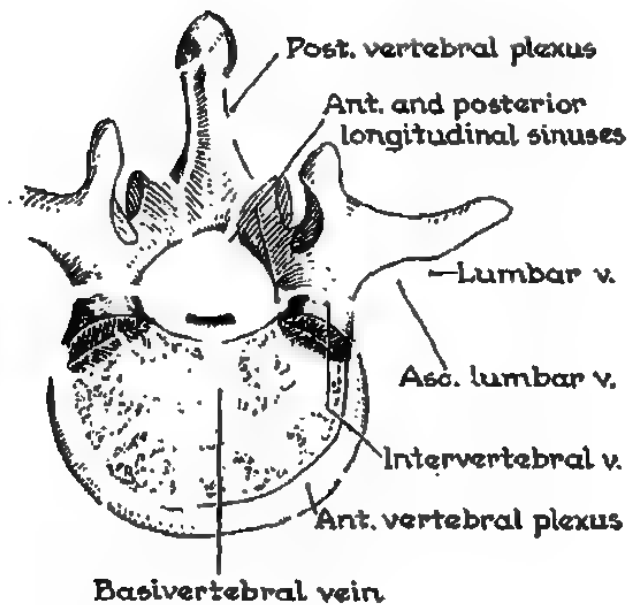
**AN INTERVERTEBRAL DISC AND LIGAMENTS, ON
MEDIAN SECTION**



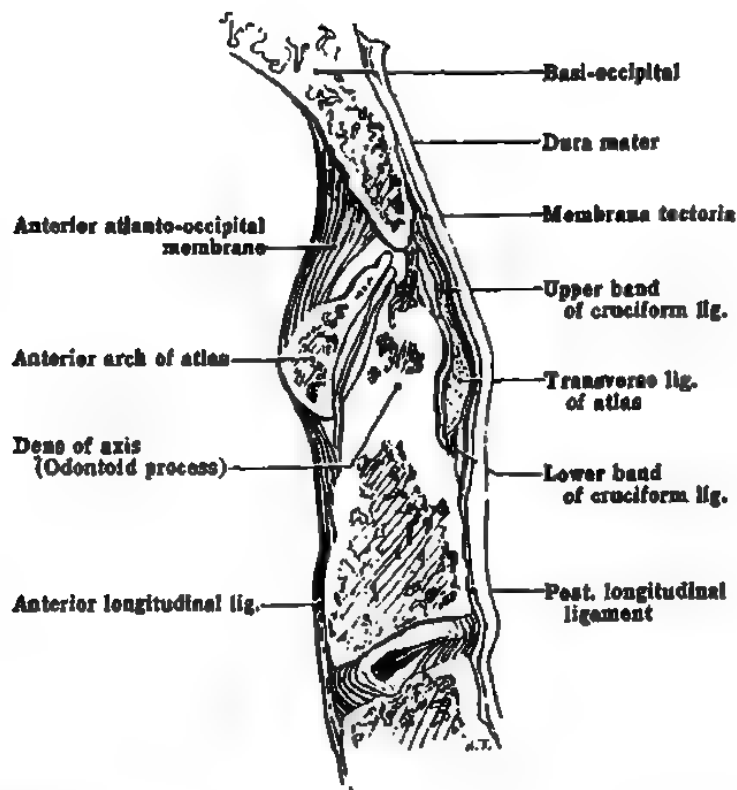
**ANTERIOR LONGITUDINAL LIGAMENT AND THE LIGAMENTA FLAVA,
ANTERIOR VIEW**



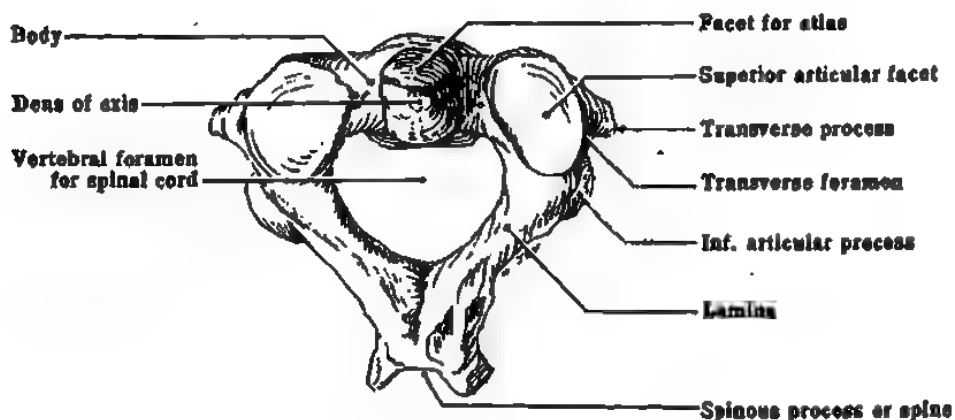
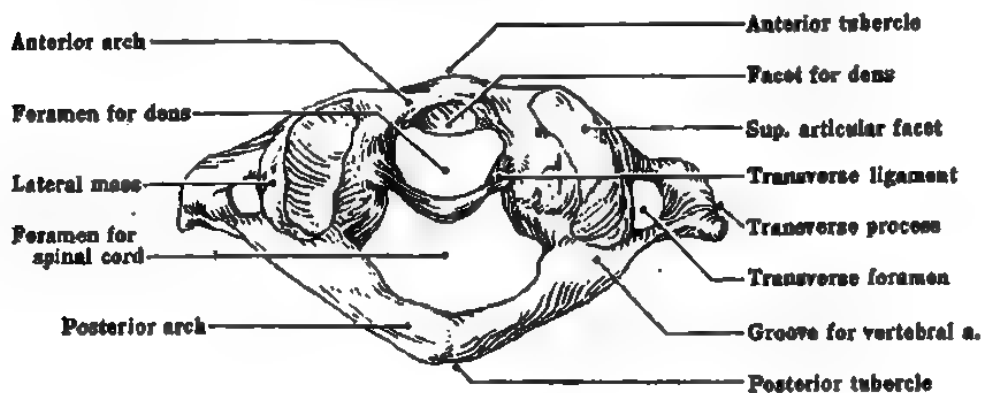
**POSTERIOR LONGITUDINAL LIGAMENT,
POSTERIOR VIEW**



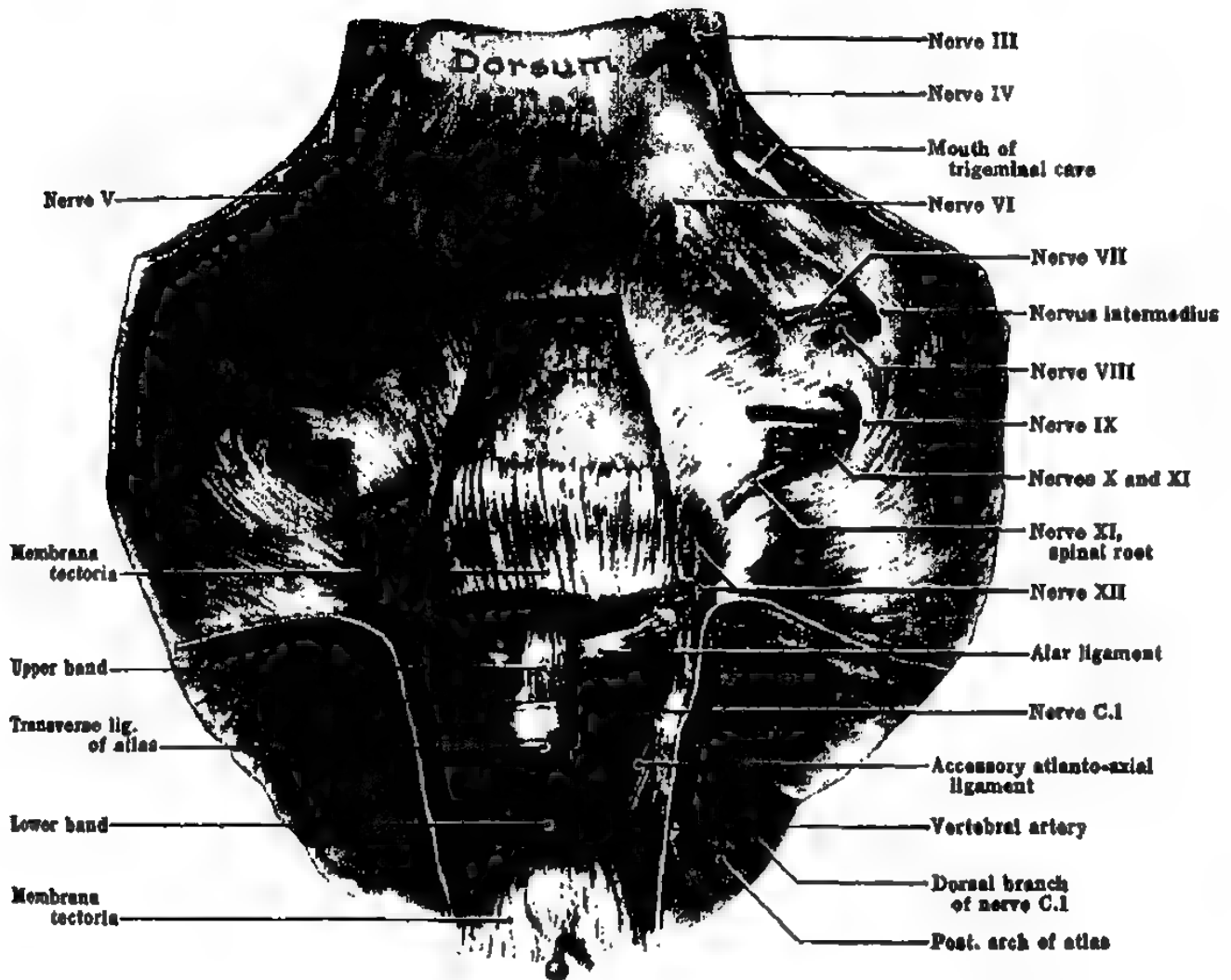
VERTEBRAL VENOUS PLEXUSES



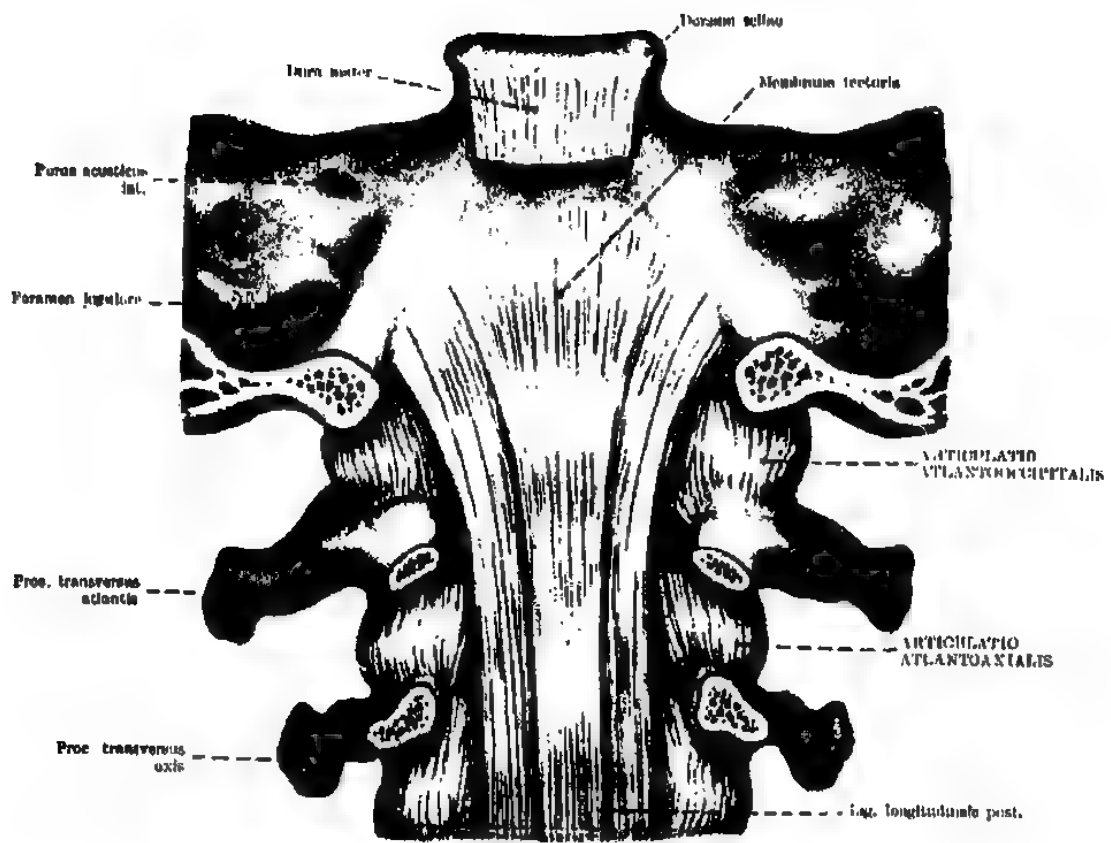
LIGAMENTS OF THE ATLANTO-AXIAL AND ATLANTO-OCCIPITAL JOINTS

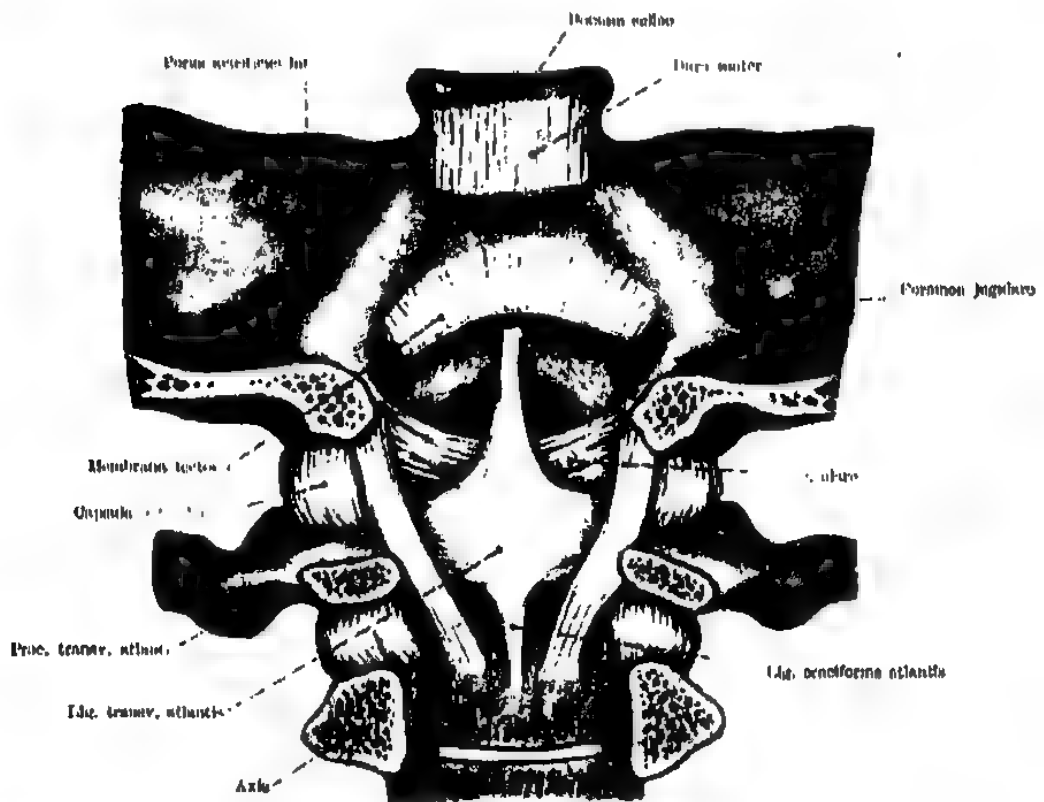


ATLAS AND ITS TRANSVERSE LIGAMENT AND THE AXIS, FROM ABOVE

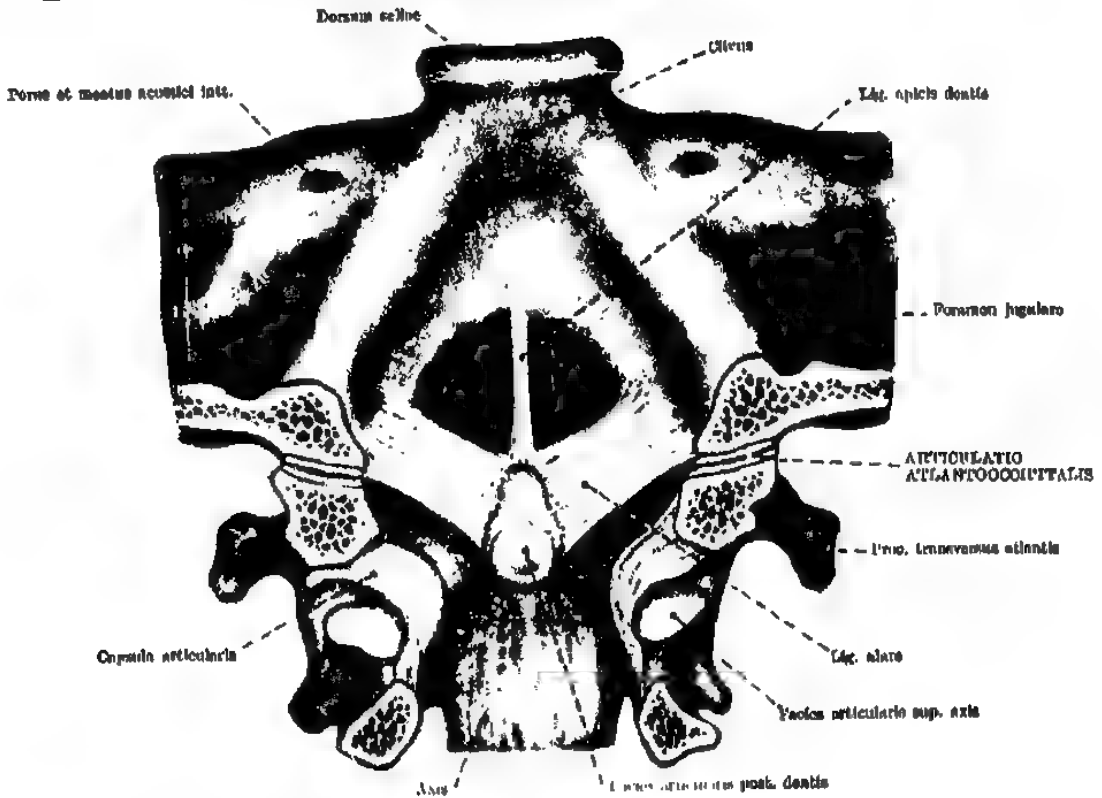


CRANIO-VERTEBRAL JOINTS, DORSAL VIEW

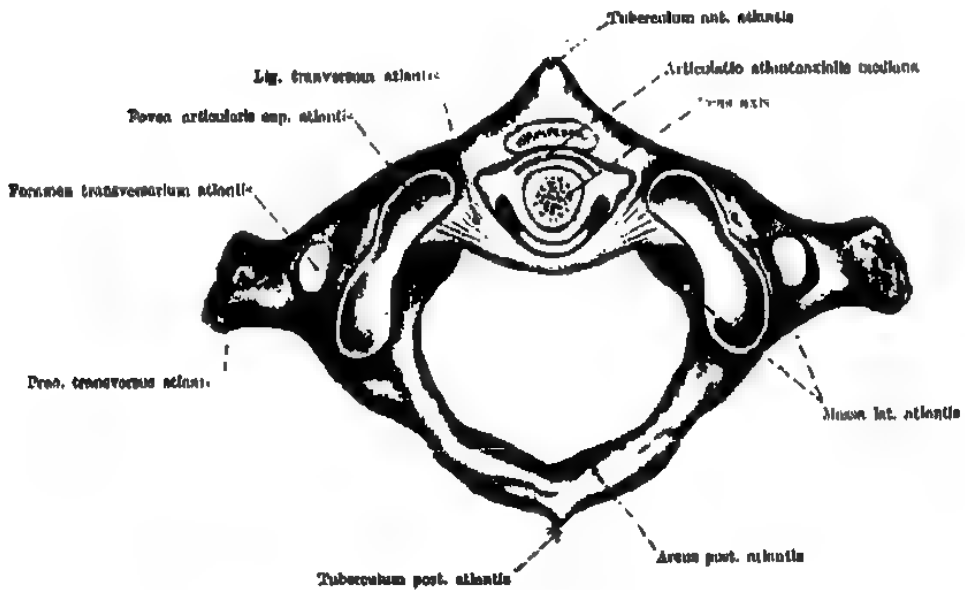




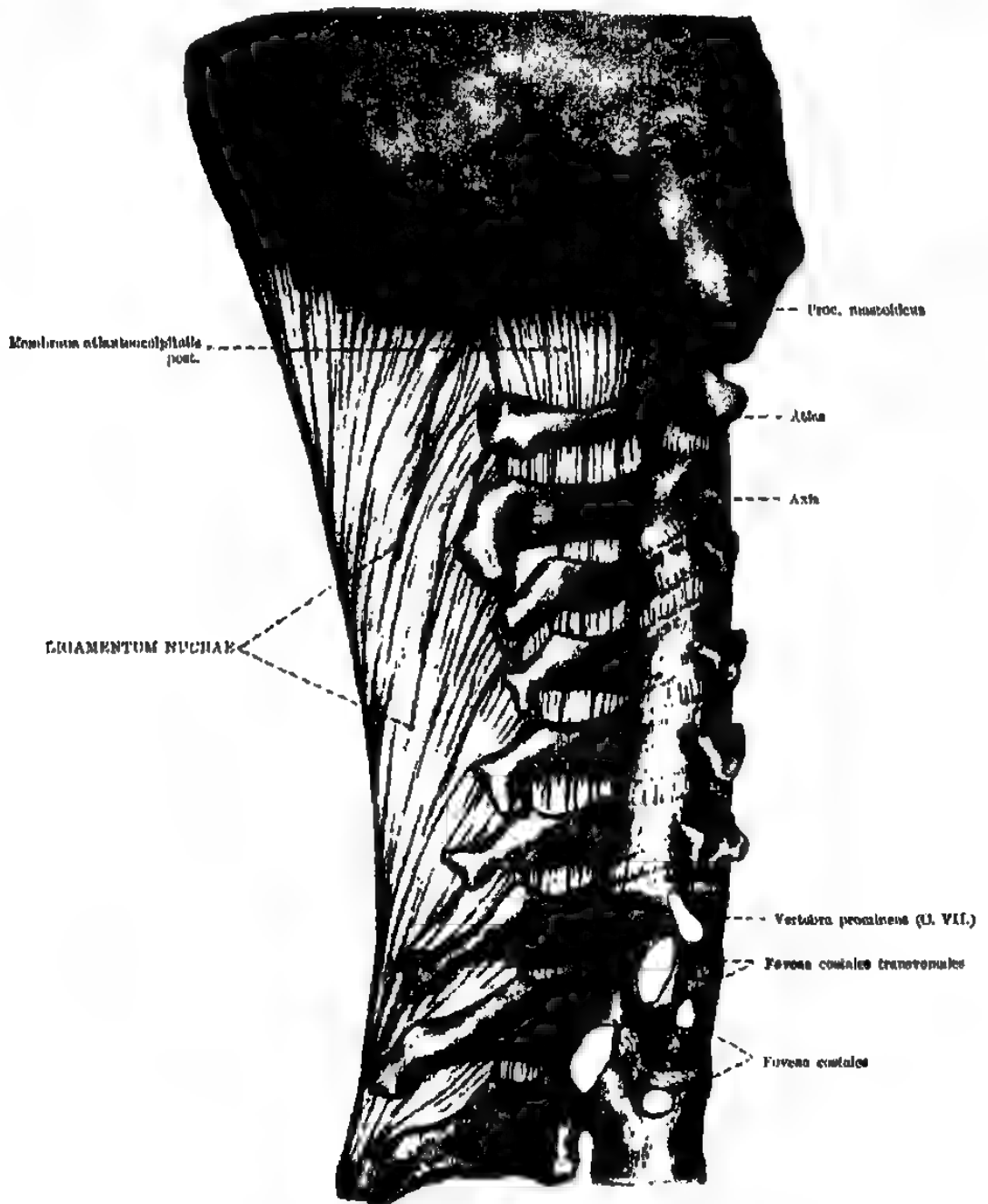
ARTICULATIONES ATLANTOOCIPITALIS ET ATLANTOAXIALIS II.
(stratum medium, aspectus posterior)



ARTICULATIONES ATLANTOOCIPITALIS ET ATLANTOAXIALIS III.
(stratum profundum, aspectus posterior)



ARTICULATIONES ATLANTOOCIPITALIS ET ATLANTOAXIALIS IV.
(aspectus superior)



LIGAMENTUM NUCHAE

ثانياً : مفاصل الفقرات مع الأضلاع

الضلع . ويفصل هذين المفصلين ، رباط ليفي ، يتصل بالقرص الفضي ، بين الفقرتين من جهة ، وبالحرف الذي يرأس الضلع من الجهة الأخرى . وهذا الحرف هو الذي سبق ذكره ، بأنه يفصل السطحين المفصلين لرأس كل ضلع من هذه الأضلاع .

أما القسم الثاني ، فيشمل كل من :

١ - مفصل ذو محفظة زلاية بين السطح المفصل أمام النتوء المستعرض ، والجزء الإنسي لحدة الضلع الذي يقابل هذه الفقرة في كل الأضلاع . ماعدا الضلعين الحادى عشر ، والثاني عشر .

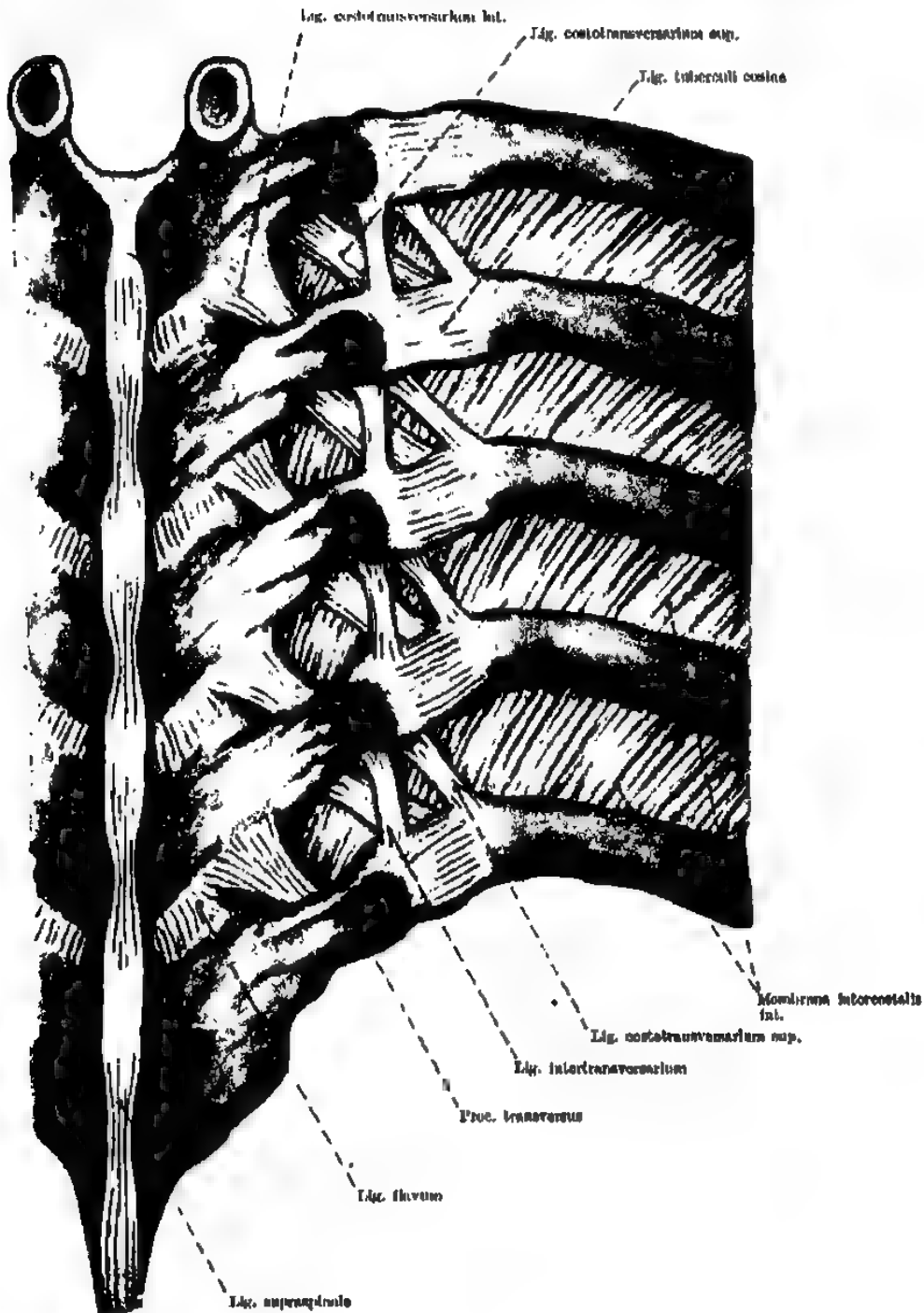
٢ - الرباط الضلعى المستعرض السفلى ، والرباط الضلعى المستعرض العلوى ، يصل كل منهما من عنق الضلع ، إلى النتوء المستعرض للفقرة المقابلة للضلع في الحالة الأولى ، وإلى النتوء المستعرض للفقرة التى فوقه في الحالة الثانية .

يحسن تقسيم هذه المفاصل لسهولة وصفها إلى « قسمين » ، أولها تمفصل رؤوس الأضلاع مع أجسام الفقرات ، وثانيها تمفصل حدة وعنق كل ضلع بالنتوء المستعرض للفقرة التى تقابله .

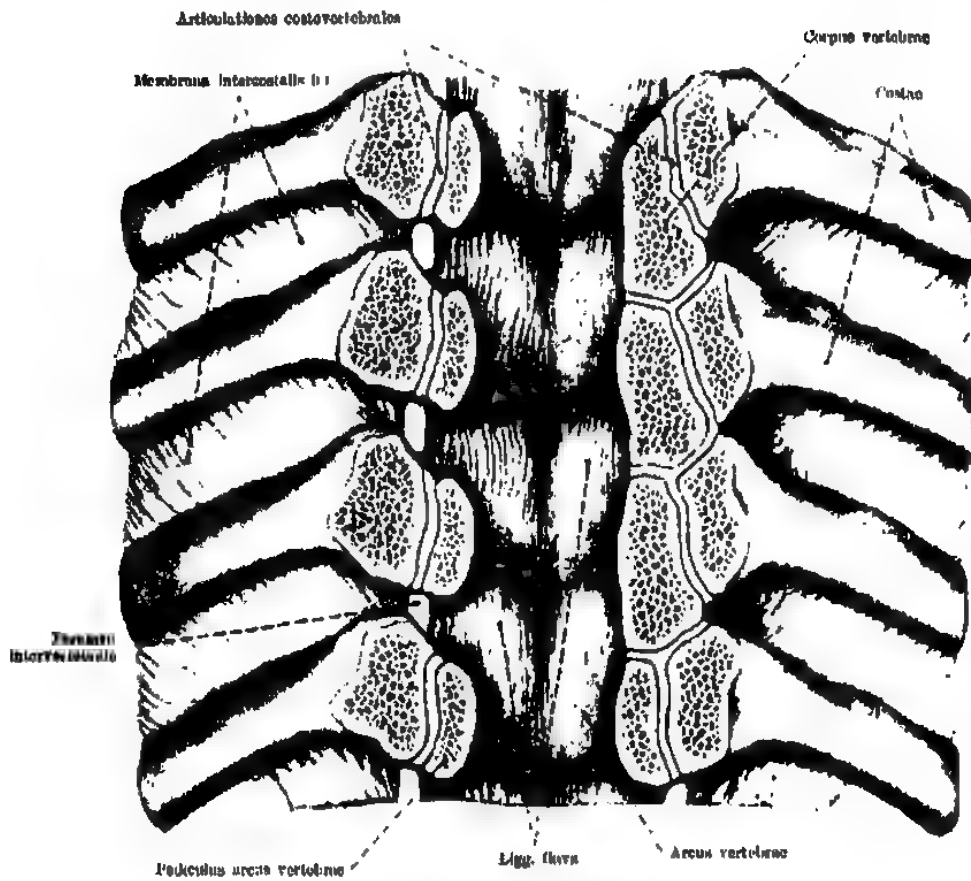
ويشمل القسم الأول كل من :

١ - أن يتمفصل رأس الضلع الأول ، والعاشر ، والحادى عشر ، والثاني عشر بجانب جسم الفقرة المقابلة لكل ضلع ، بواسطة مفصل واحد ، ذى محفظة زلاية وليفية .

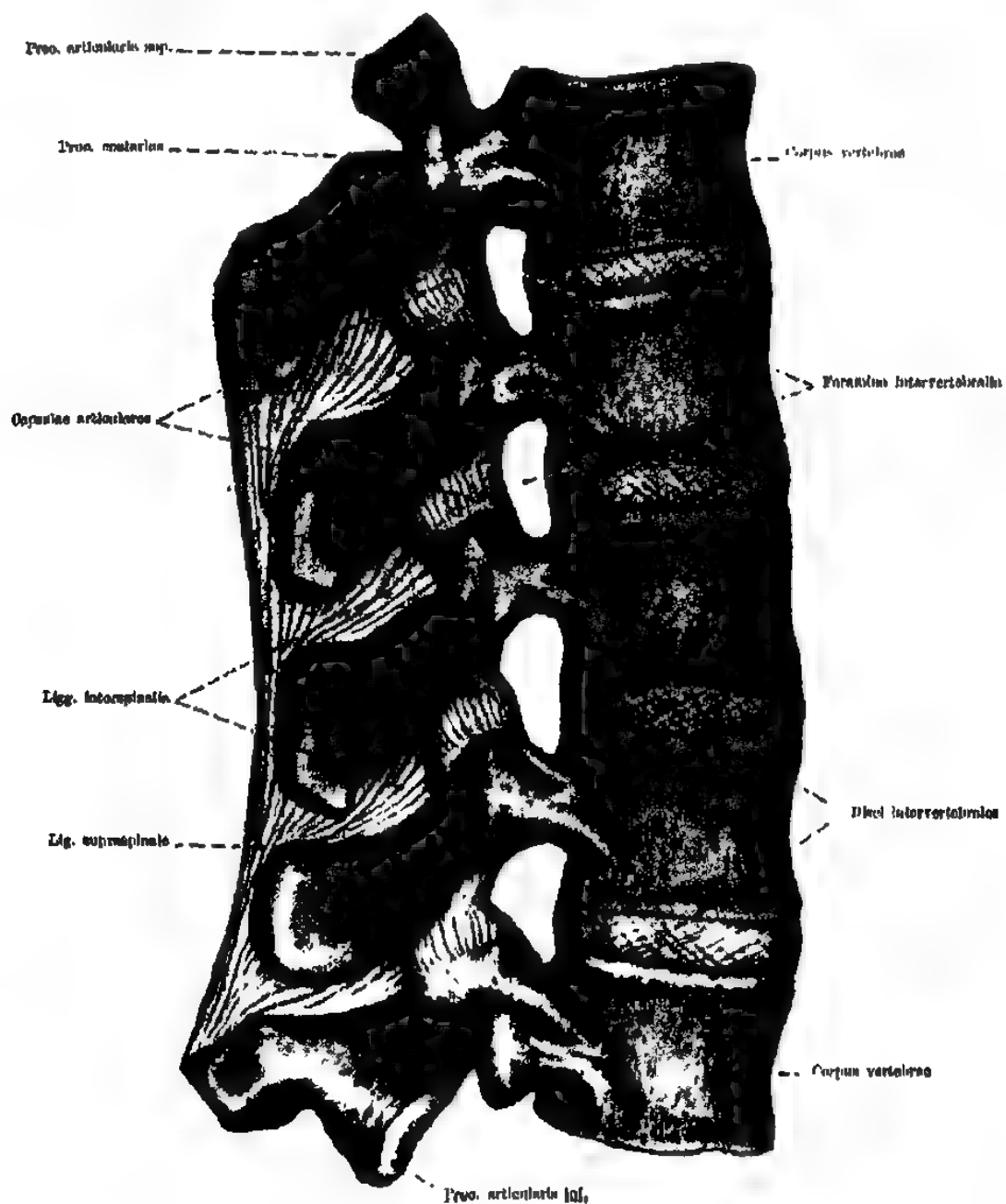
٢ - أن يتمفصل رأس كل ضلع من الأضلاع الباقية ، أى من الضلع الثانى إلى الضلع التاسع ، مع جانبيه جسمى فقرتين متجاورتين والقرص الفضي الذى بينهما ، بواسطة مفصلين ، ذوى محفظة زلاية ومحفظة ليفية لكل فقرة ، مع الجزء المقابل لها من رأس



ARTICULATIONES COSTOVERTEBRALES III.
(aspectus posterior)

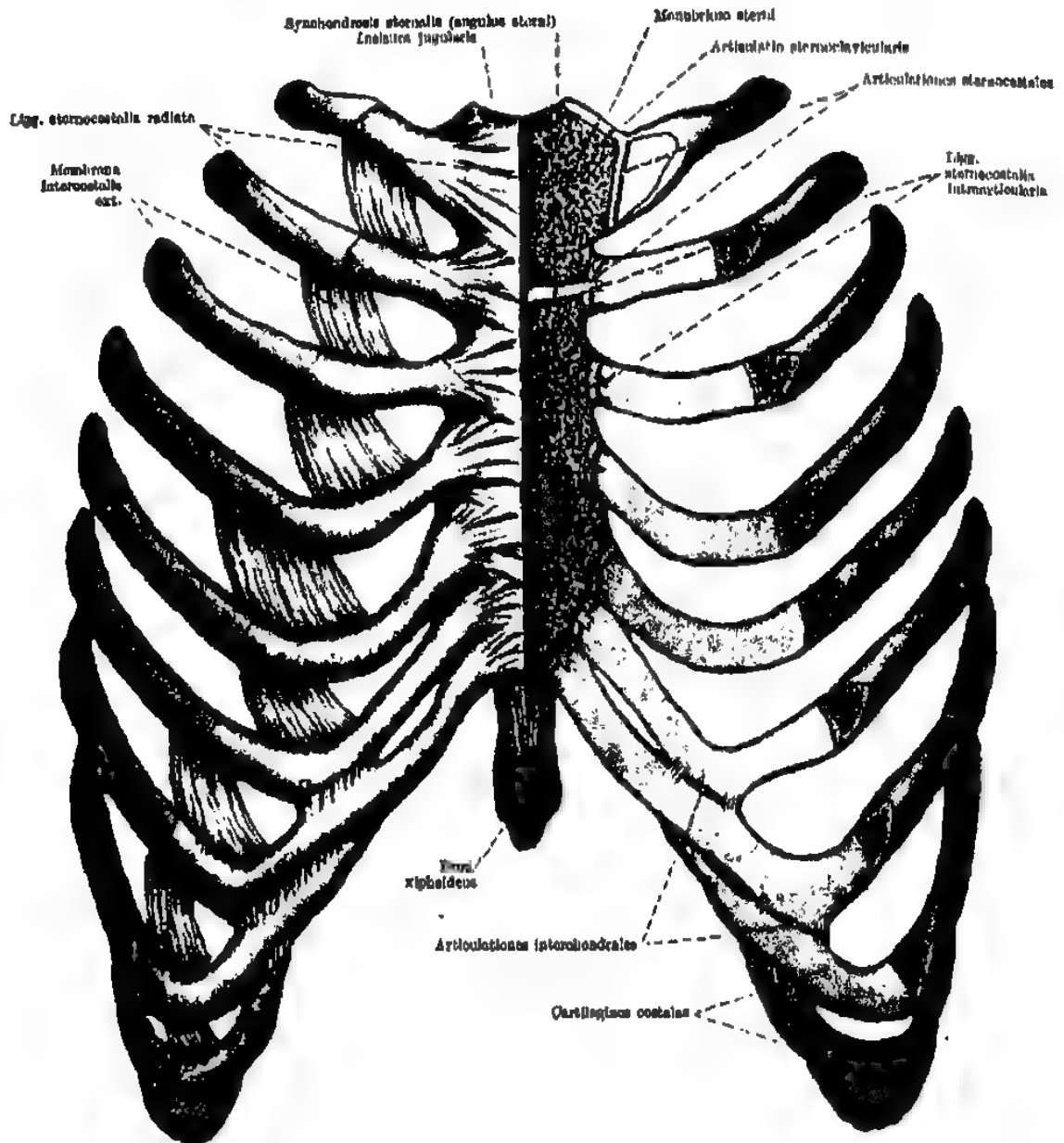


CANALIS VERTEBRALIS
(sectio obliqua, paries posterior)



JUNCTURAE COLUMNAE VERTEBRALIS

(pars lumbalis, aspectus lateralis)



ARTICULATIONES STERNOCOSTALES

ثالثاً : مفاصل الحوض

أهم مفاصل الحوض هي المفصل « العجزى » ، والمفصل « الارتفاق العانى » .

١ - المفصل العجزى الحرقفى

الأمامية والخلفية .

وهذا المفصل من « أقوى » مفاصل الجسم ، لأنه يتحمل « وزن » الجذع كله على الحوض وعلى الطرفين السفليين . وينتج عن ذلك أن « حركات » هذا المفصل ، ولو أنه مفصل زلاى ، حركات محدودة جداً خصوصاً فى « الرجل » ، ولا يسمح ببعض الحركات القليلة إلا فى « السيدة » وفى وقت « الوضع » .

هو مفصل ذو محفظة زلاية بين السطحين الأذنيين المتقابلين المفصلين لعظمى « العجز » و « الحرقفة » . ويفضى كل من هذين السطحين غضروفاً مفصلياً . كما يرتبط هذان العظام « بأربطة » قوية ، أهمها « الرباط بين العظام » وهو رباط متين جداً ، يشغل مسافة كبيرة بين هذين السطحين من أعلى وخلف المحفظة الزلاية للمفصل . كما توجد أربطة أمامية ، وأربطة خلفية قوية بين هذين السطحين من الأمام ، ومن الخلف ، تسمى « الأربطة العجزية الحرقفية » .

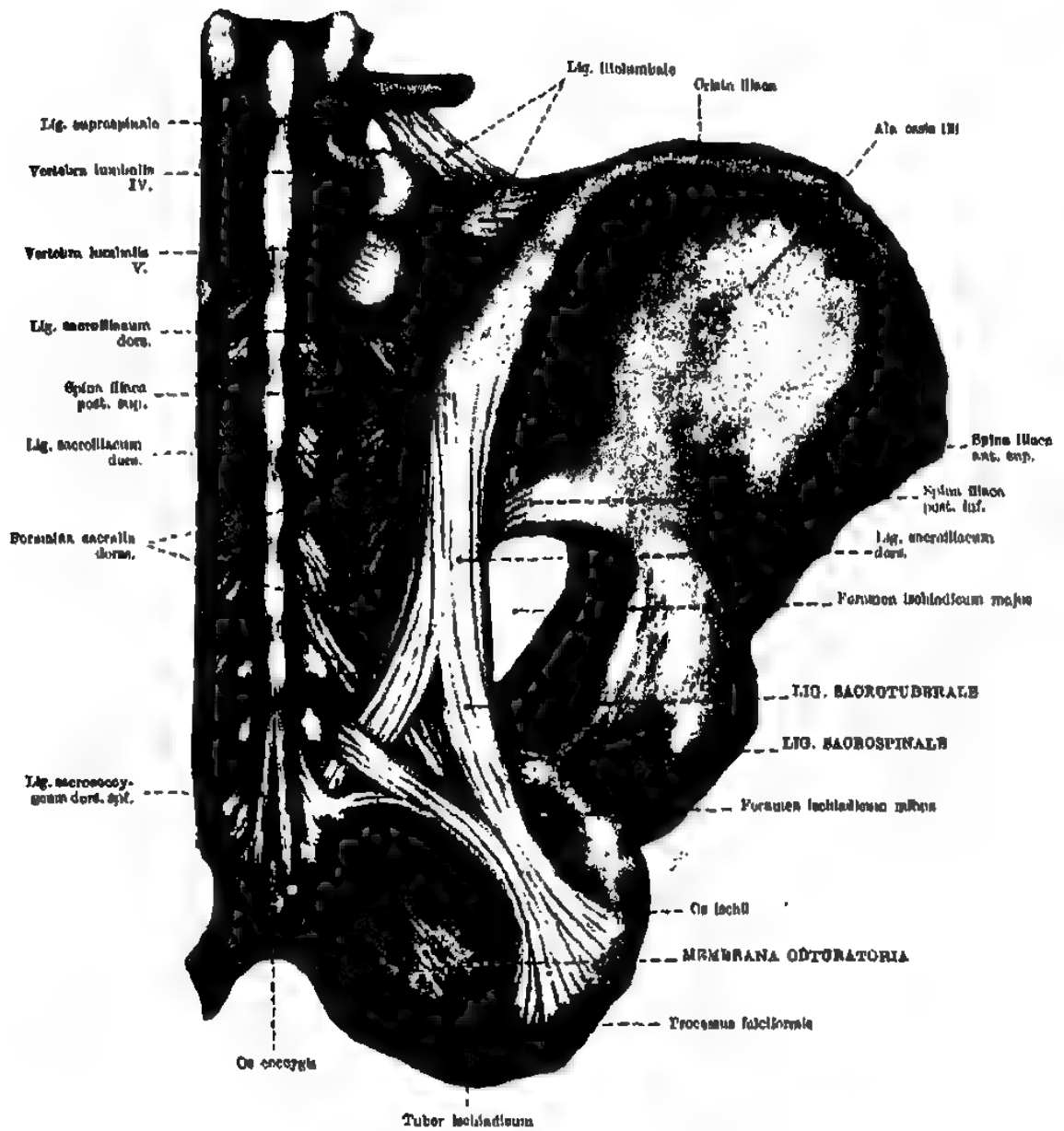
٢ - مفصل الارتفاق العانى

العى « السفلى » ويربطها من أسفل ، والرباط العانى « الأمامى » ويربطها من الأمام .

غير أنه يلاحظ أنه يظهر غالباً بعد « السنة العاشرة » ، تجويف وسط اللوح الغضروفى بين عظمى العانة من أعلى والخلف .

هو عبارة عن المفصل « بين العظمين العائين » من الأمام . ويشتمل على « لوح غضروفى » يتوسط سطحي جسمى عظمى الحرفين العائين المتقابلين المغطين بغضروف مفصل .

وأهم « أربطته » هي كل من الرباط العانى « العلوى » الذى يربط العظميين من أعلى والرباط



LIGAMENTA PELVIS II.

(aspectus posterior)

رابعاً : مفاصل الطرف العلوى

١ - مفصل الكتف

هو أحد المفاصل ذات المحفظة الزلالية . يتركب من السطح المفصلى لرأس « عظم العضد » ، والحفرة العنابية « لعظم اللوح » . فهو مفصل واسع الحركة ، ولذلك ينقصه بعض « المتانة » التى تتمتع بها المفاصل الكبيرة محدودة الحركة . ويغذى مفصل الكتف « الأعصاب » فوق اللوح ، والأعصاب تحت اللوح ، والعصب الأبطى .

ومن أهم الحركات التى يسمح بها مفصل الكتف وعضلاته ، هى كل من :

(أ) قبض العضد على الجذع :

يتم قبض العضد على الجذع بواسطة كل من العضلة تحت اللوح ، والجزء الأمامى للعضلة الدالية ، والعضلة الصدرية (جزؤها الترقوى) ، والعضلة الفرايية العضدية ، والعضلة ذات الرأسين العضدية .

(ب) بسط العضد على الجذع :

يتم بسط العضد على الجذع بواسطة كل من العضلة تحت الشوكة ، والعضلة المستديرة الكبيرة ، والعضلة المستديرة الصغيرة ، والعضلة العريضة الظهرية ، والرأس الطويل للعضلة ذات الثلاثة الرؤوس ، والعضلة الصدرية (جزء عظم القص والأضلاع) .

(ج) ضم أو تقريب العضد من الجذع :

يتم ضم أو تقريب العضد من الجذع بواسطة كل من العضلة تحت اللوح ، والعضلة تحت الشوكة ، والعضلة المستديرة الصغيرة ، والعضلة الصدرية الكبيرة ، والعضلة العريضة الظهرية ، والعضلة المستديرة الكبيرة ، والعضلة الفرايية العضدية ، والعضلة ذات الرأسين ، والعضلة ذات الثلاثة الرؤوس .

(د) تباعد العضد عن الجذع :

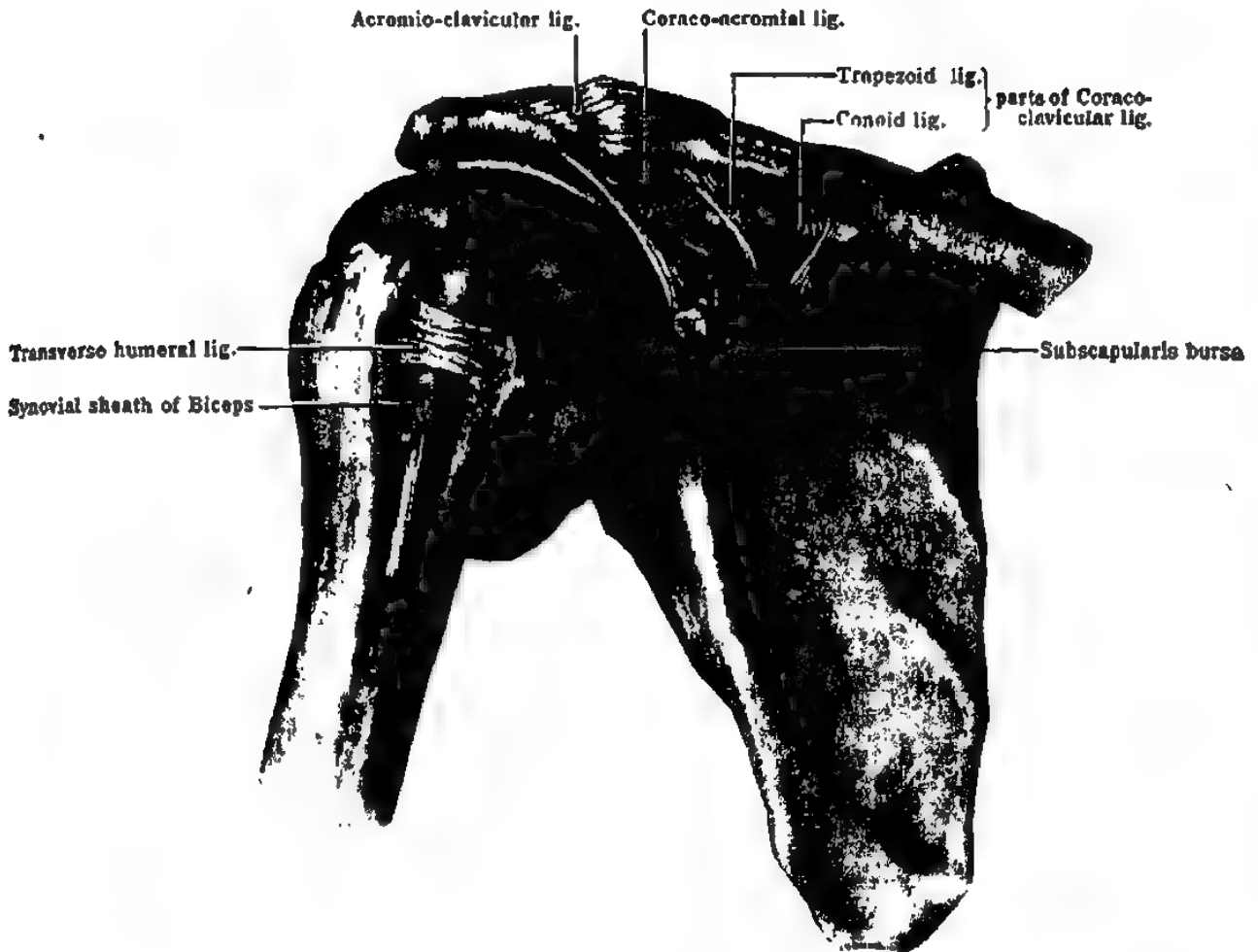
يتم تباعد العضد عن الجذع بواسطة كل من العضلة فوق الشوكة ، والعضلة الدالية (الألياف الوسطى) .

(هـ) الدوران للإنسية :

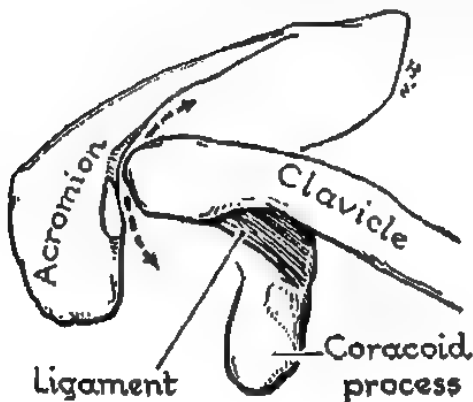
يتم الدوران للإنسية بواسطة كل من العضلة تحت اللوح ، والعضلة الصدرية الكبيرة ، والعضلة العريضة الظهرية ، والعضلة المستديرة الكبيرة .

(و) الدوران للوحشية :

يتم الدوران للوحشية بواسطة كل من العضلة تحت الشوكة ، والعضلة المستديرة الكبيرة ، والعضلة المستديرة الصغيرة ، والألياف الخلفية للعضلة الدالية .



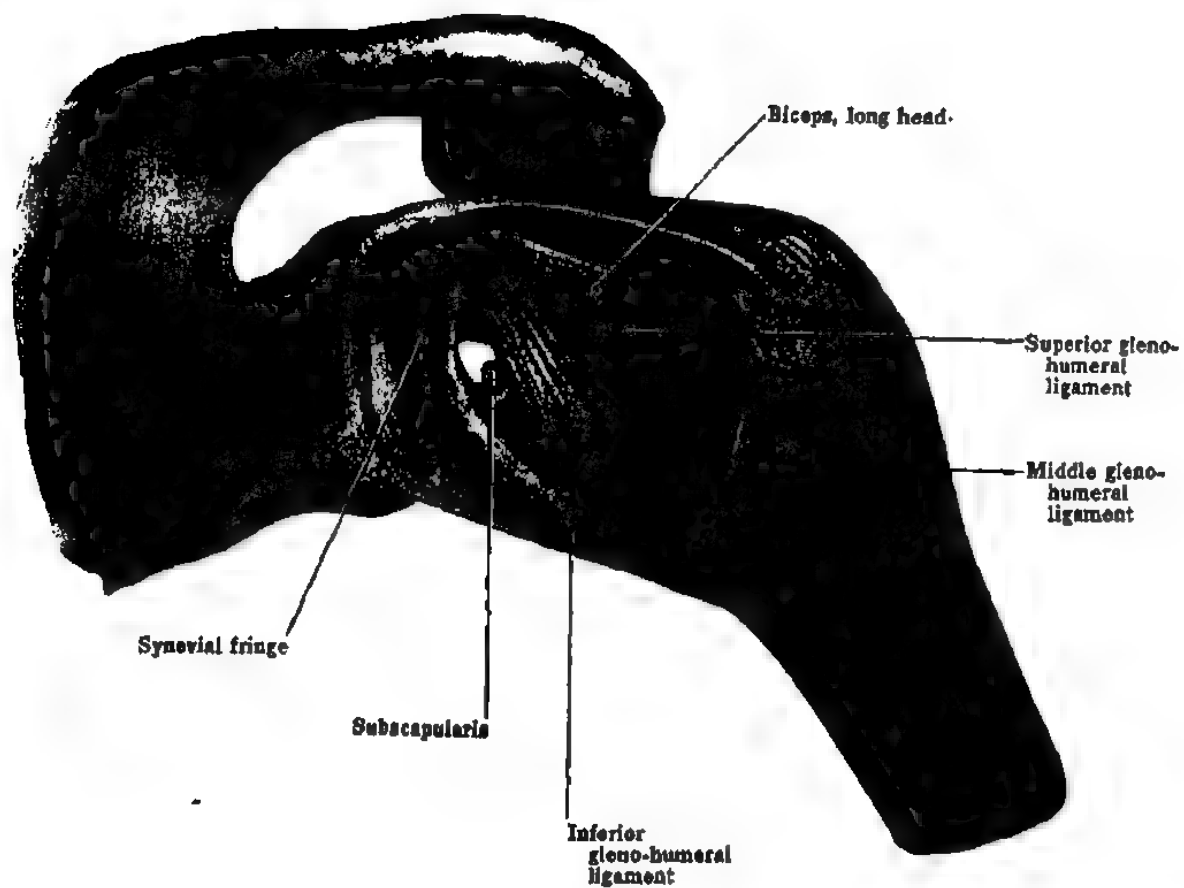
SYNOVIAL CAPSULE OF THE SHOULDER JOINT, LIGAMENTS AT THE LATERAL END OF THE CLAVICLE



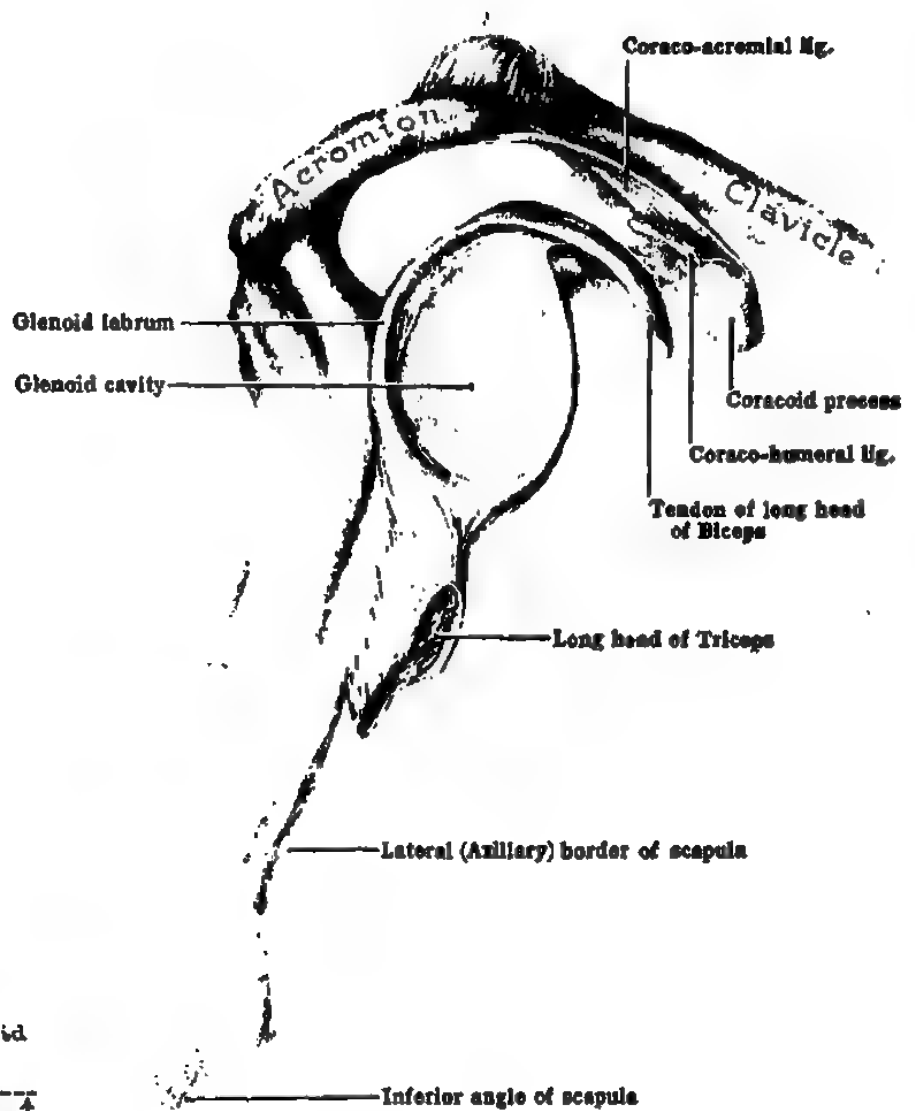
CORACO-CLAVICULAR LIGAMENT.

Observe:

1. The capsule cannot extend onto the lesser and greater tubercles of the humerus, because the 4 short muscles (Subscapularis, Supraspinatus, Infraspinatus, and Teres Minor) are inserted there, but it can and does extend inferiorly onto the surgical neck.
2. The capsule has two prolongations: (a) where it forms a synovial sheath for the tendon of the long head of Biceps in its osseo-fibrous tunnel, and (b) below the coracoid process where it forms a bursa between Subscapularis tendon and the margin of the glenoid cavity.
3. The conoid and trapezoid ligaments are so directed that the clavicle shall hold the scapula laterally.



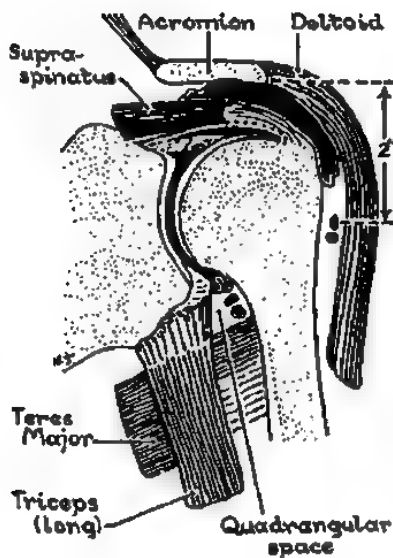
INTERIOR OF THE SHOULDER JOINT



GLENOID CAVITY, LATERAL VIEW

Observe:

1. The cavity overhung by the resilient coraco-acromial arch (*i.e.*, coracoid process, coraco-acromial ligament, and acromion), which prevents upward displacement of the head of the humerus.
2. The long head of Triceps arising just below the glenoid cavity.
3. The long head of Biceps arising just above the glenoid cavity. Proximally it is continued as the posterior lip of the glenoid labrum; distally it curves across the front of the head of the humerus, not above it.
4. The orientation of the scapula ensures that should the head of the humerus be dislocated downward it would pass onto the costal surface of the scapula.



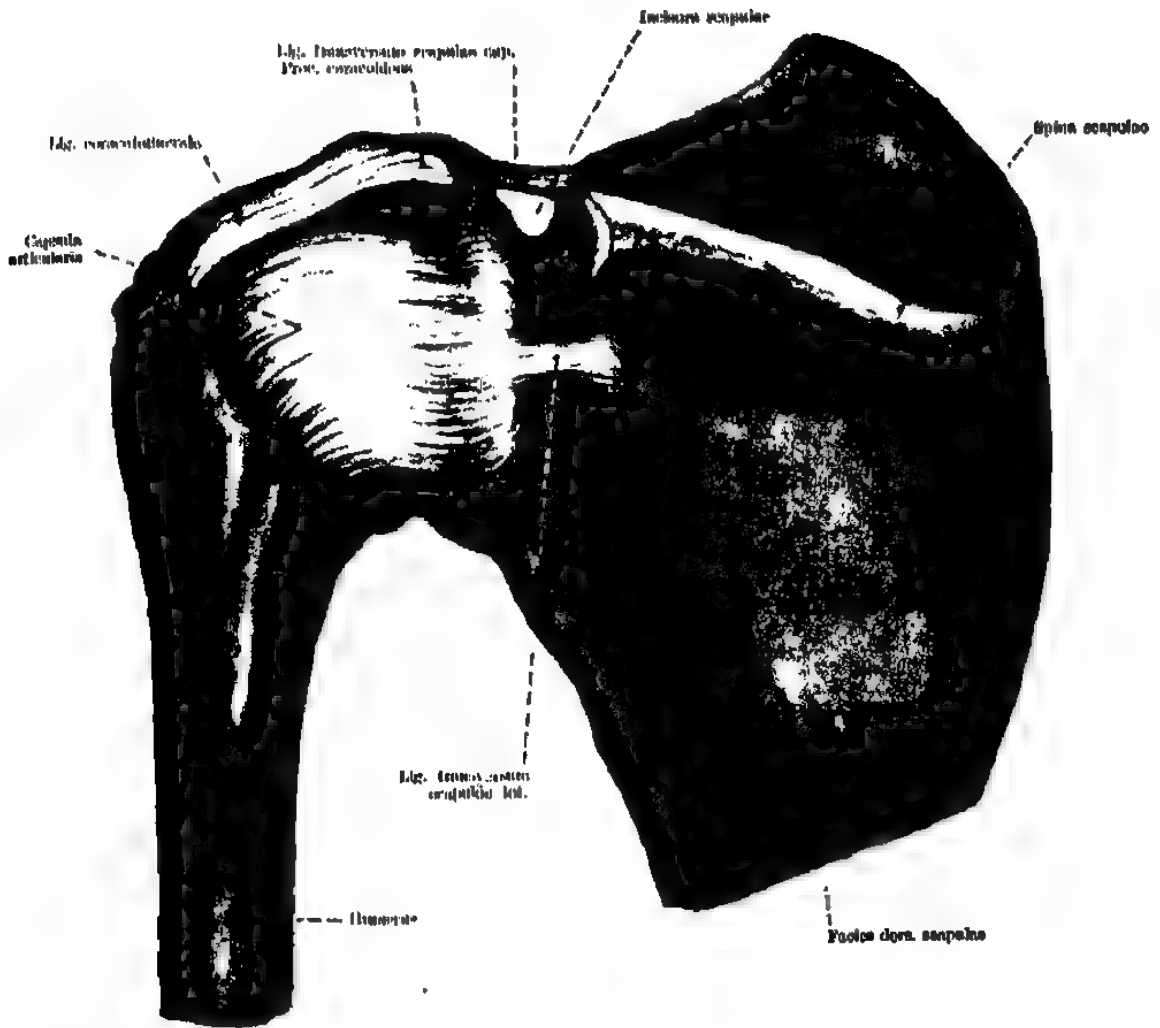
CORONAL SECTION OF SHOULDER REGION



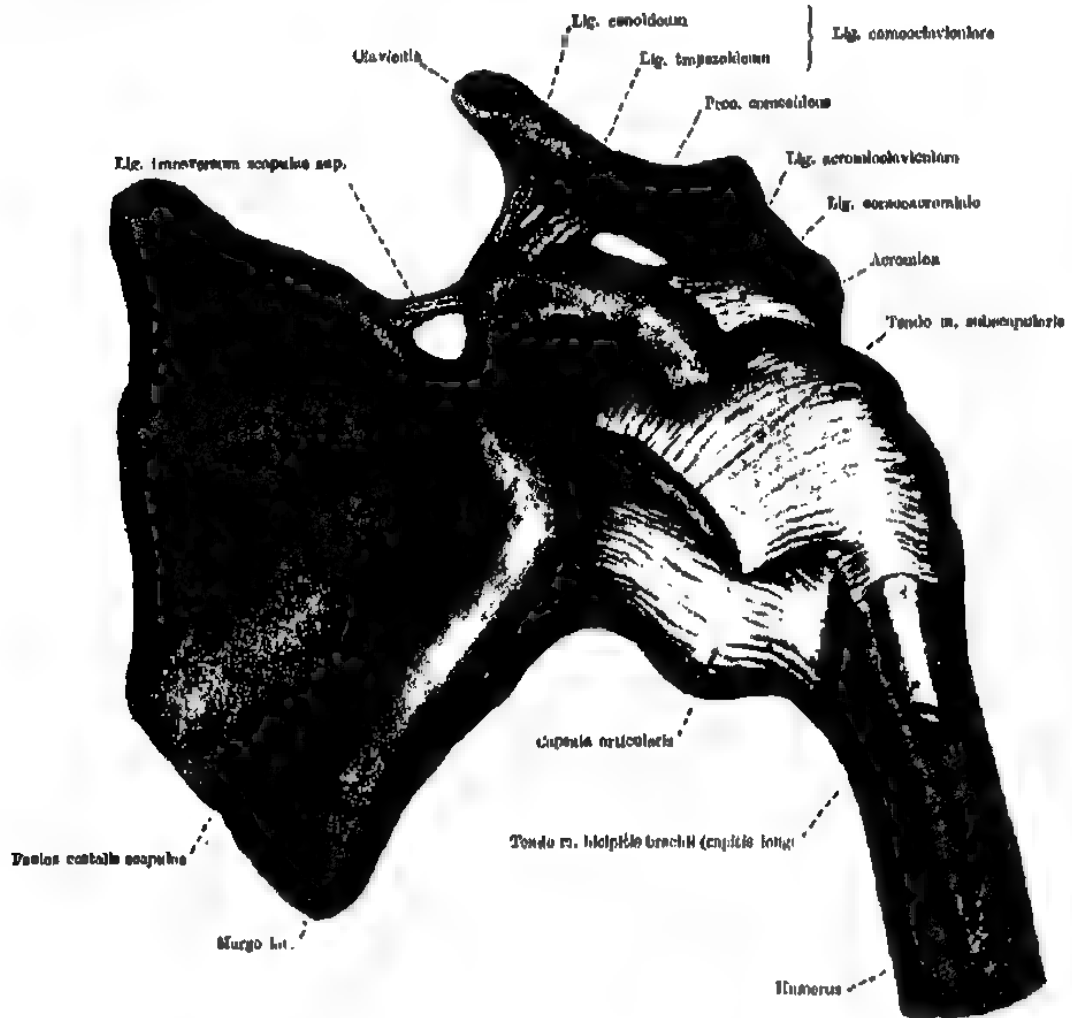
RADIOGRAPH OF SHOULDER

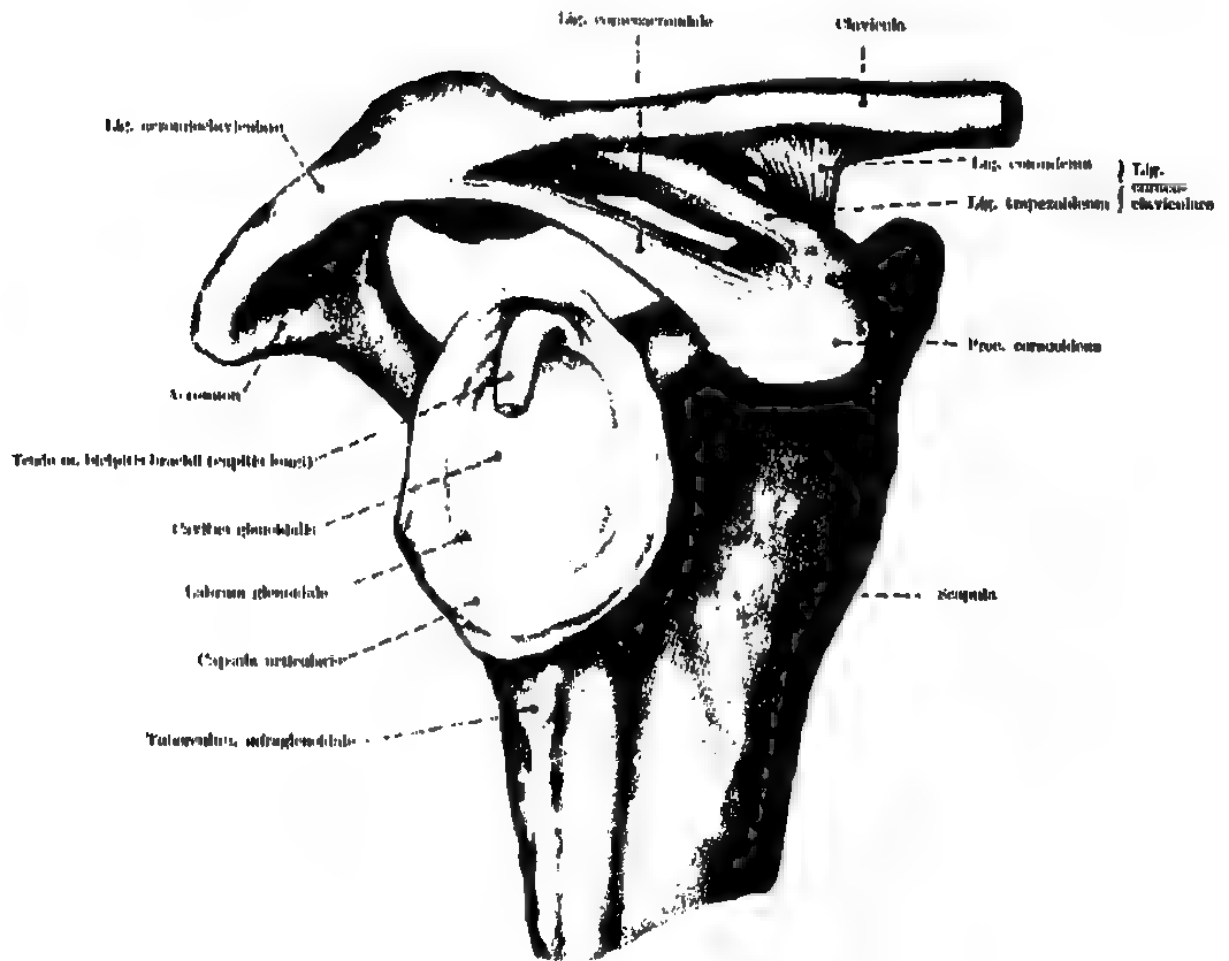


RADIOGRAPHS OF THE ELBOW



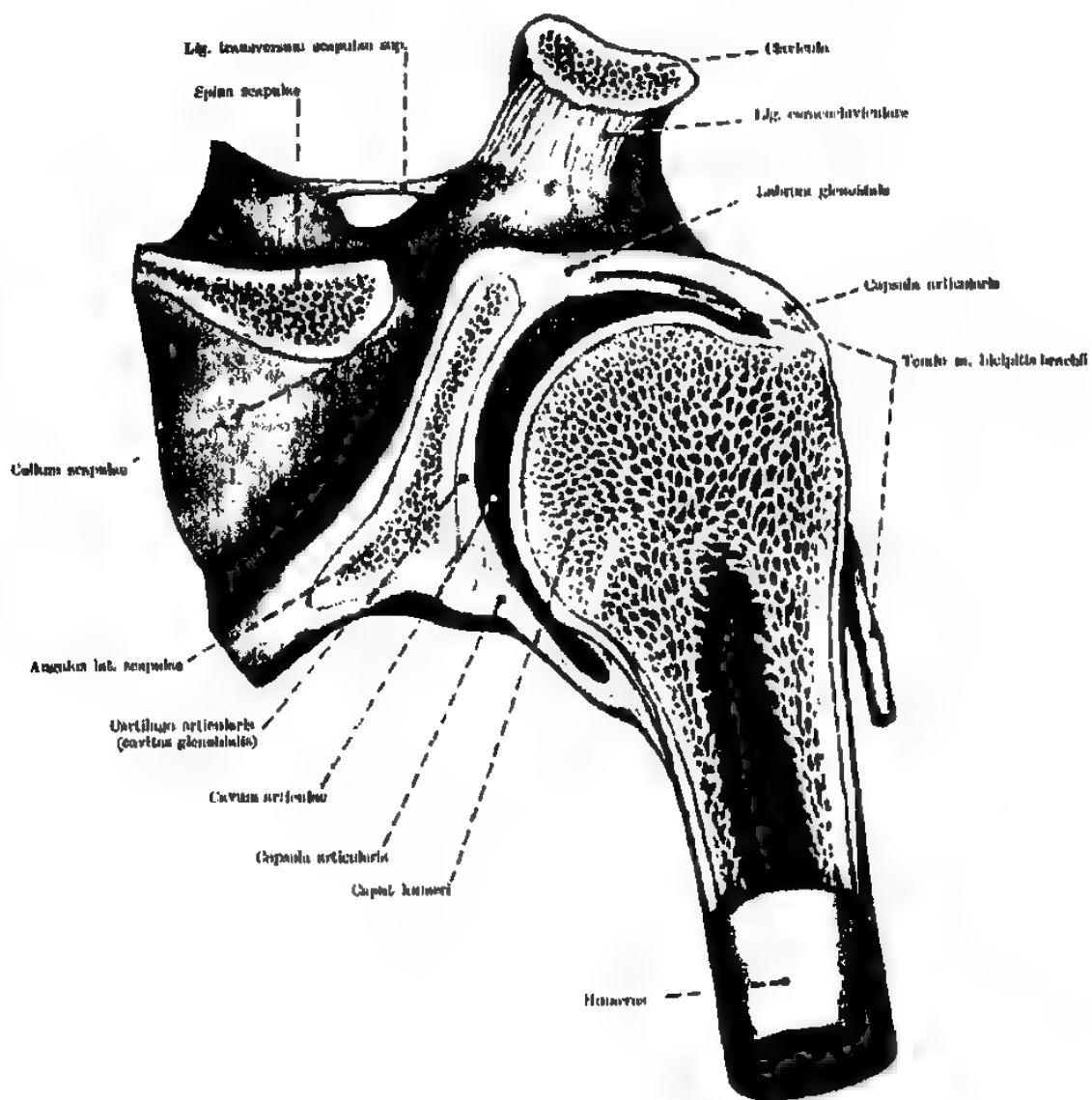
ARTICULATIO HUMERI I.
(aspectus posterior, l. sin.)





ARTICULATIO HUMERI III.

(fossa articularis et ligamenta, aspectus lateralis, I. dext.)



ARTICULATIO HUMERI IV.

(societas frontalis, I. dext.)

٢ - مفصل المرفق

والعضلة العضدية الكعبرية ، والعضلة ذات الرأسين العضدية ، والعضلة الكابة المستديرة ، والعضلة القابضة للرسغ ، والعضلة الزندية ، والعضلة الكعبرية .

(ب) بسط المرفق :

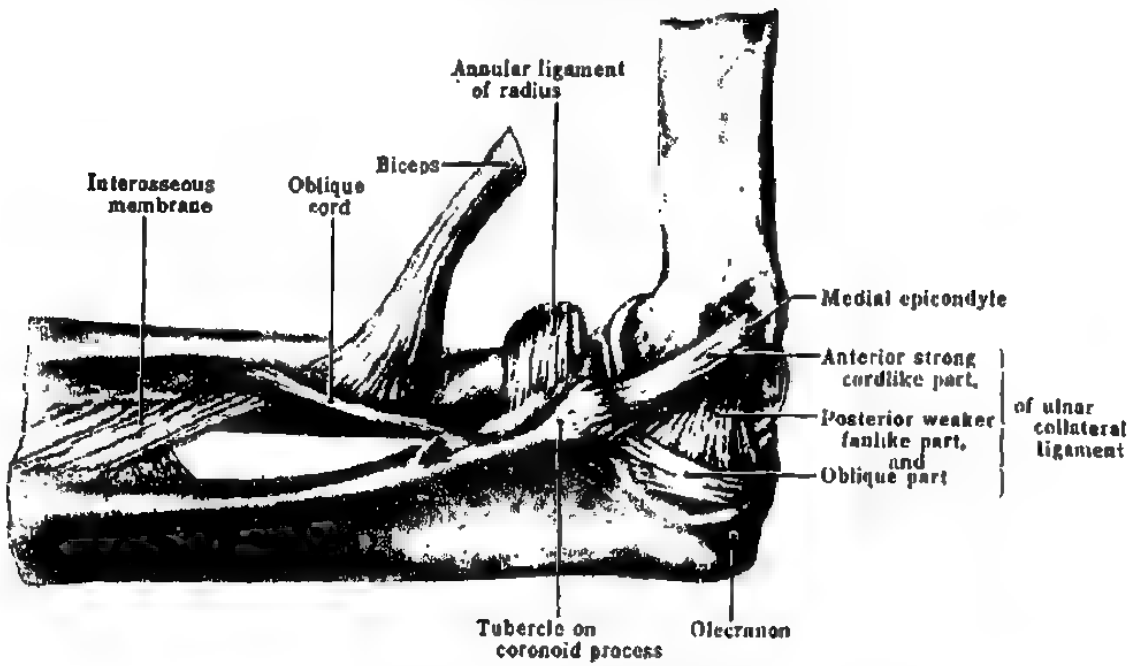
يتم بسط المرفق بواسطة كل من العضلة ذات الثلاثة الرؤوس ، والعضلة المرفقية ، والعضلة الكعبرية الباسطة لرسغ اليد الطويلة ، وأيضاً الصغيرة ، والعضلة الزندية الباسطة لرسغ اليد ، والعضلة السطحية الباسطة للأصابع ، وغيرها من العضلات الباسطة الأخرى .

هو « الكوع » . ويشمل في الحقيقة « ثلاثة مفاصل » ، لها محفظة زلالية واحدة ، ومحفظة ليفية واحدة . ويقضى مفصل المرفق من « الأعصاب » كل من العصب العضلي الجلدى ، والعصب المتوسط ، والعصب الكعبرى من الأمام ، والعصب الزندى من الخلف . ومن « الشرايين » كل من الشريان العضدى الزندى ، والكعبرى وفروعها .

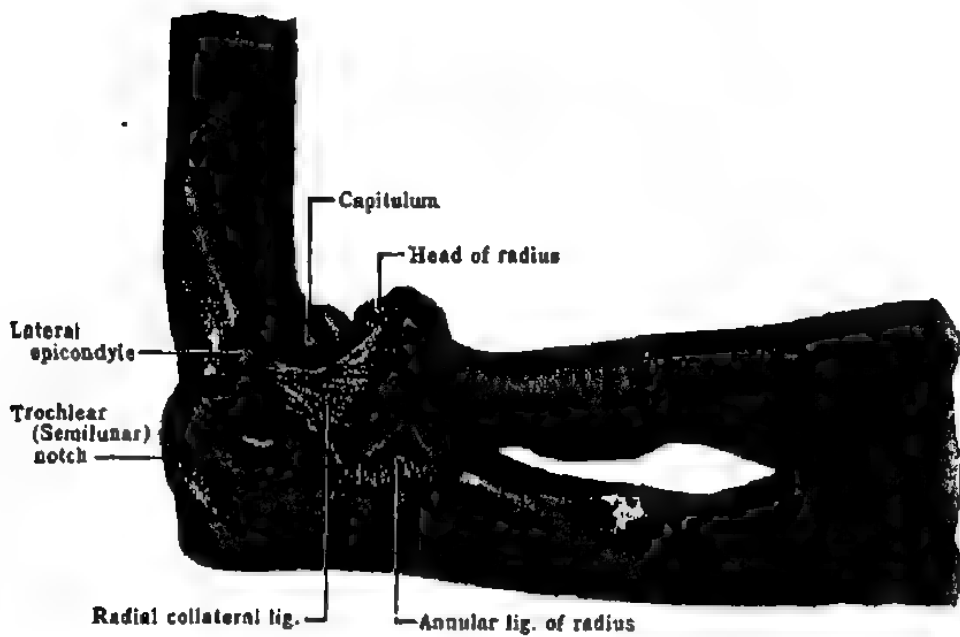
ومن أهم الحركات التى يسمح بها مفصل المرفق وعضلاته هى كل من :

(أ) قبض المرفق :

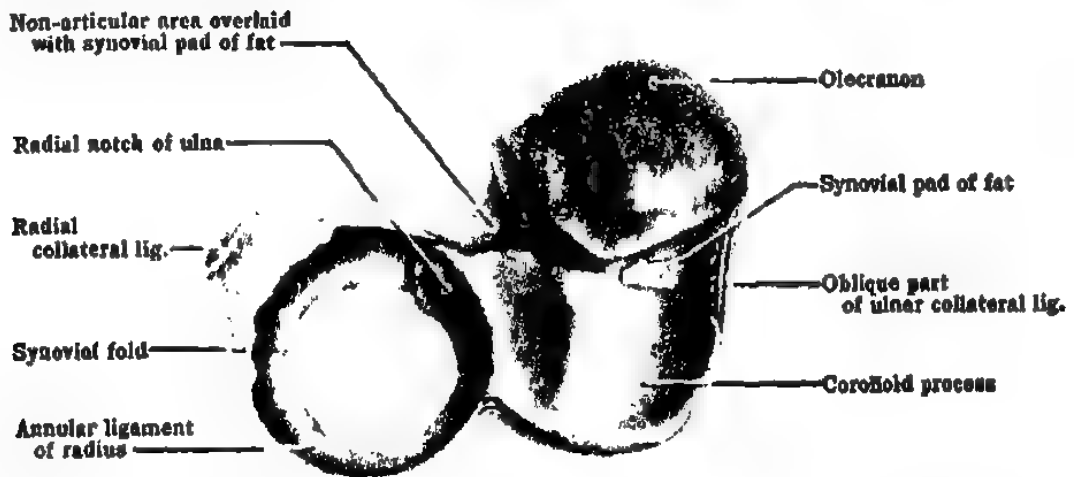
يتم قبض المرفق بواسطة كل من العضلة العضدية .



**ULNAR COLLATERAL LIGAMENT OF THE ELBOW
(MEDIAL LIGAMENT)**



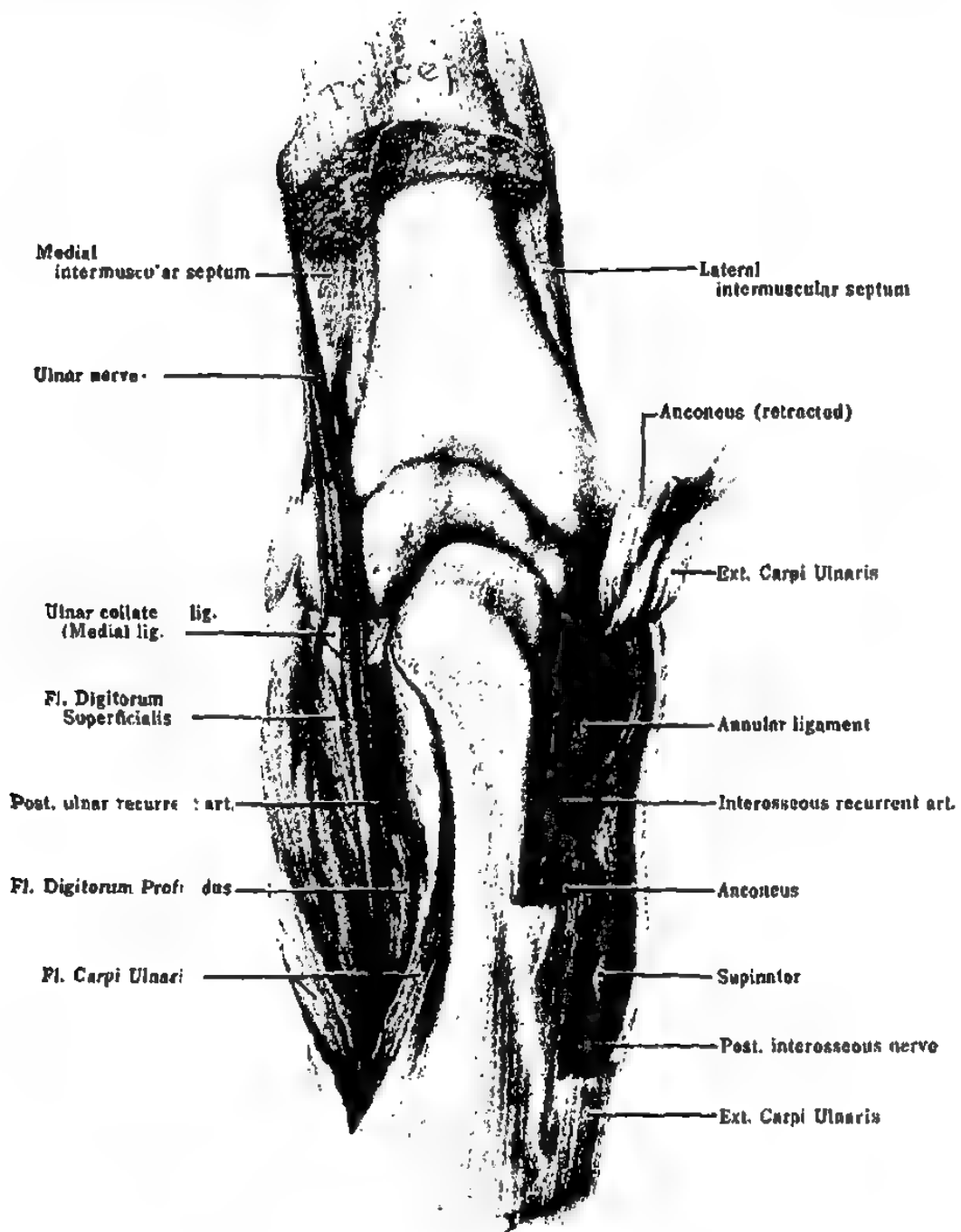
**RADIAL COLLATERAL LIGAMENT OF THE ELBOW
(LATERAL LIGAMENT)**



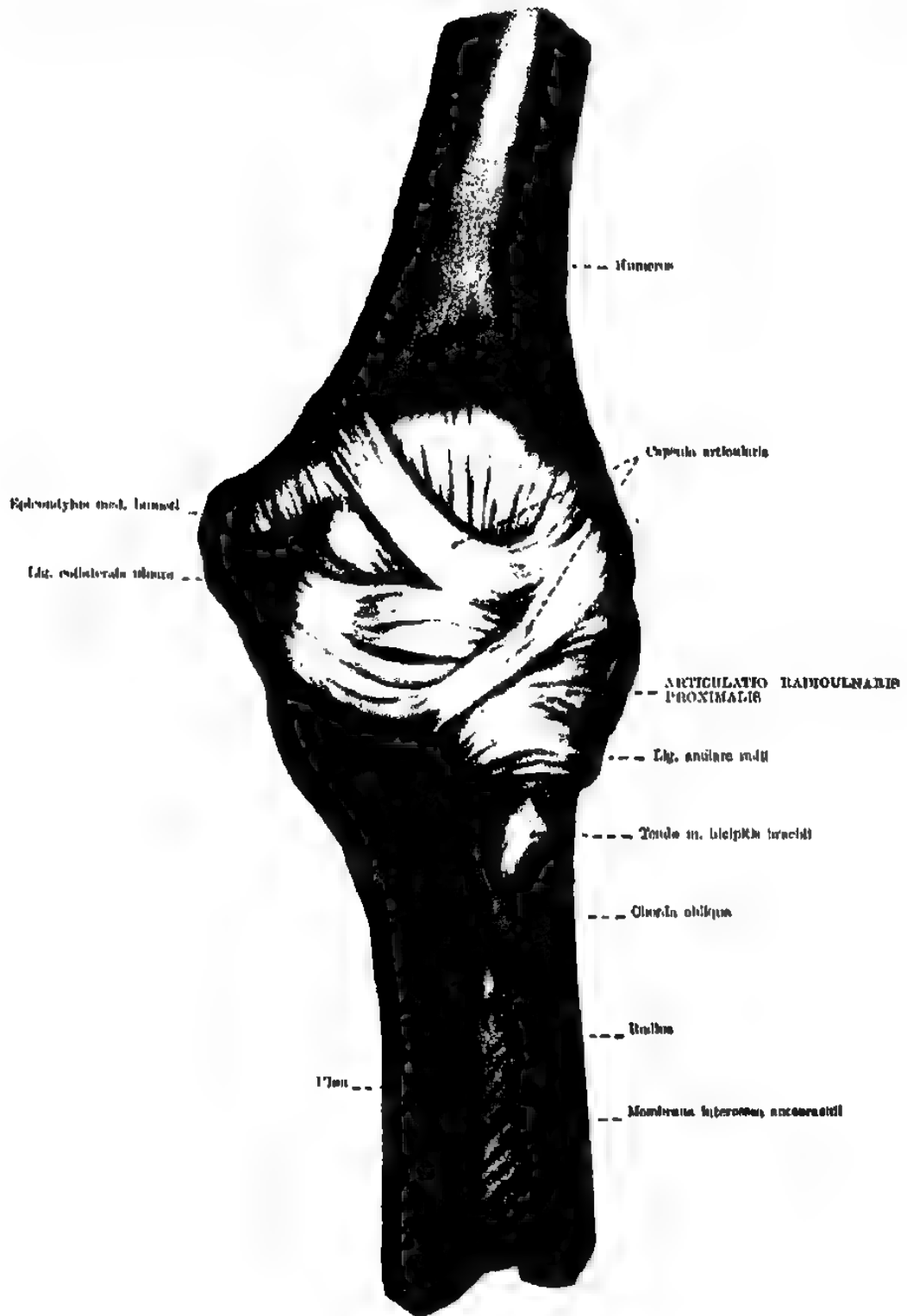
SOCKET FOR HEAD OF RADIUS AND TROCHLEA OF HUMERUS



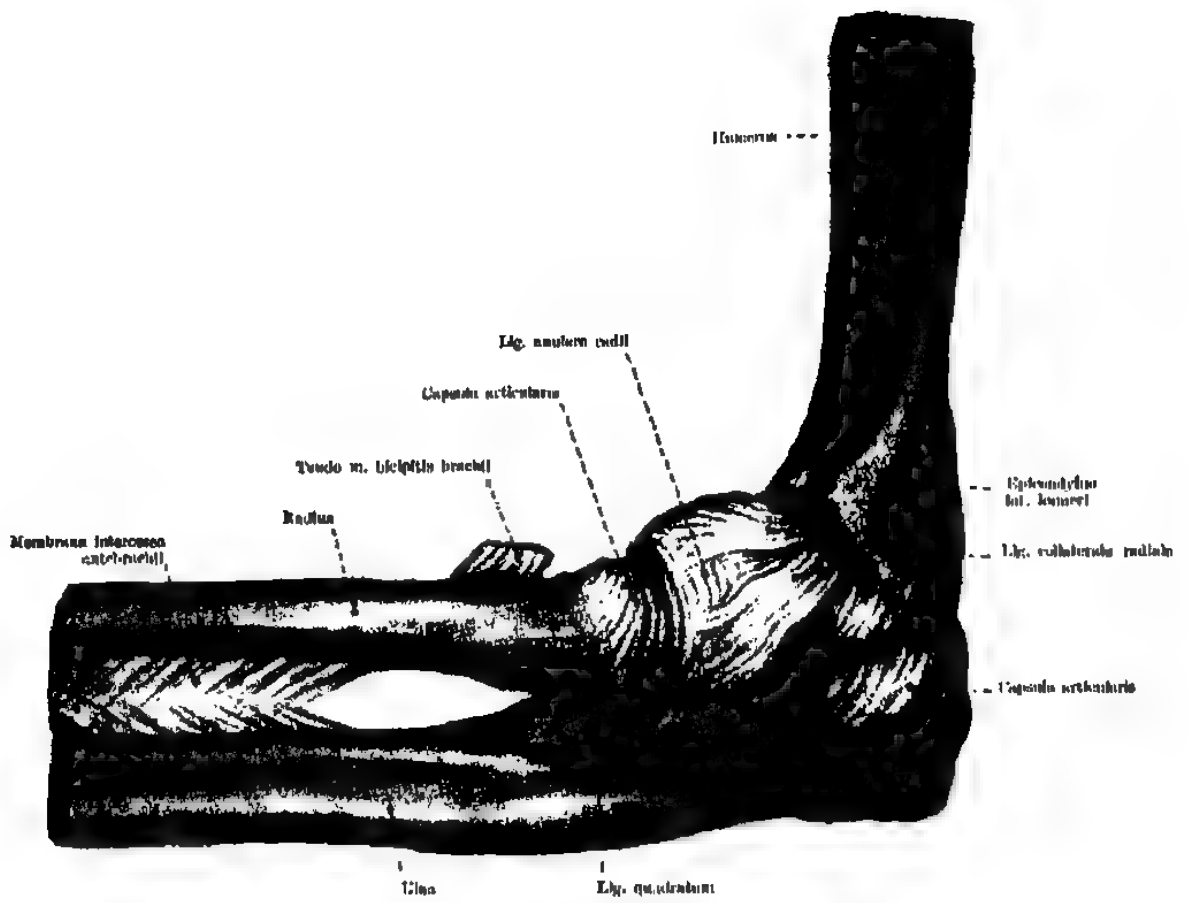
ARTICULAR CAVITY OF THE ELBOW AND PROXIMAL RADIO-ULNAR JOINTS



ELBOW, FROM BEHIND—II

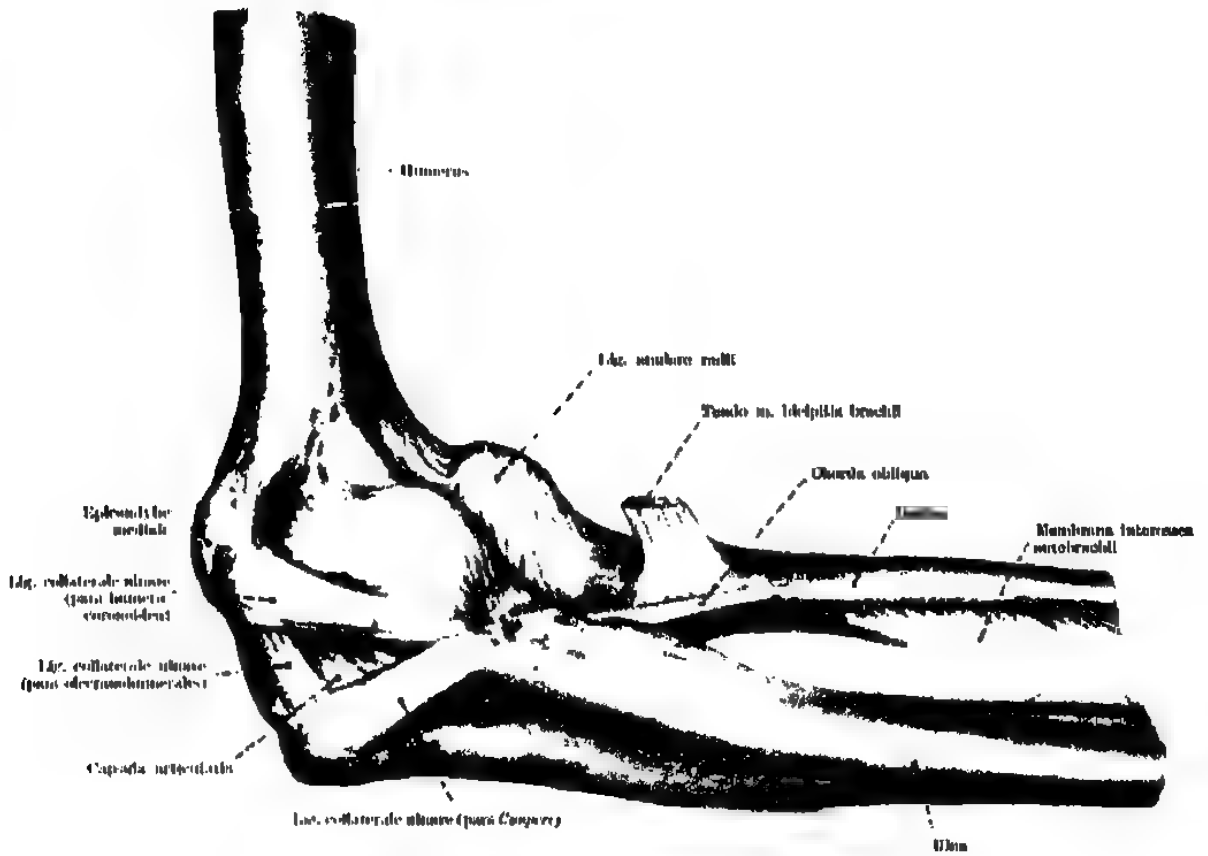


ARTICULATIO CUBITI I.
(aspectus anterior, l. sin.)



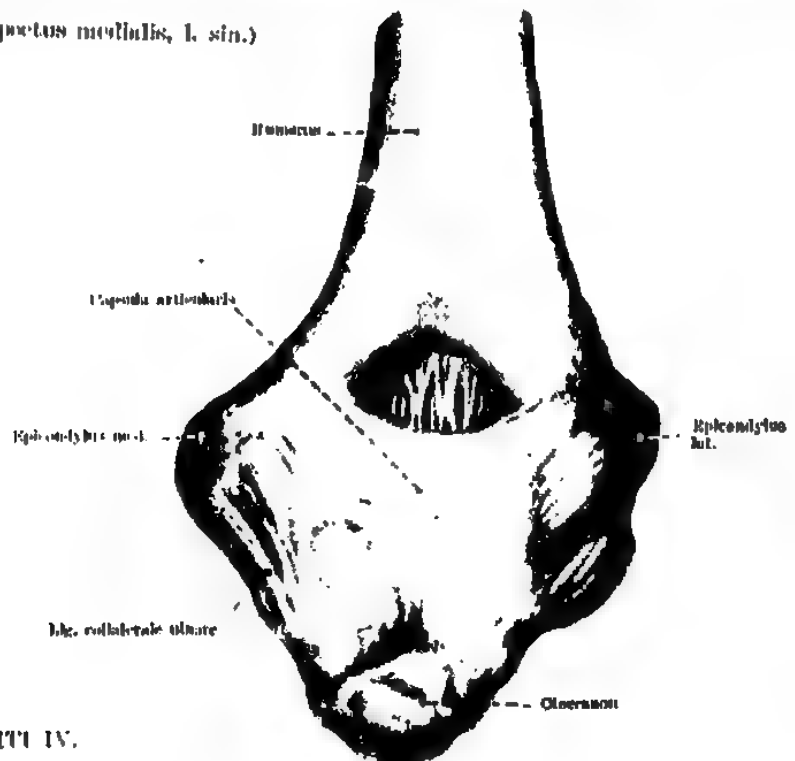
ARTICULATIO CUBITI II.

(aspectus lateralis, l. sin.)



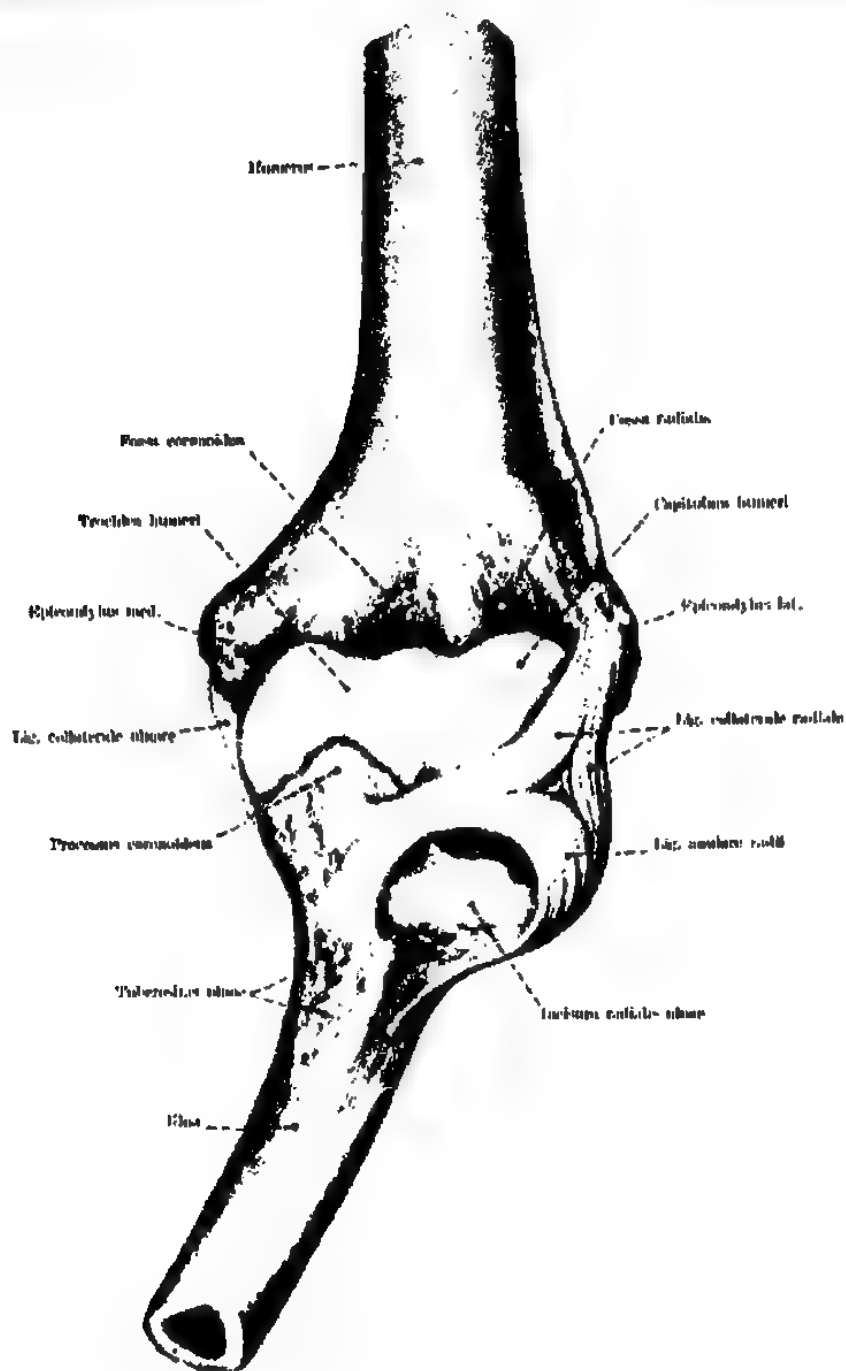
ARTICULATIO CUBITI III.

(aspectus medialis, I. sin.)



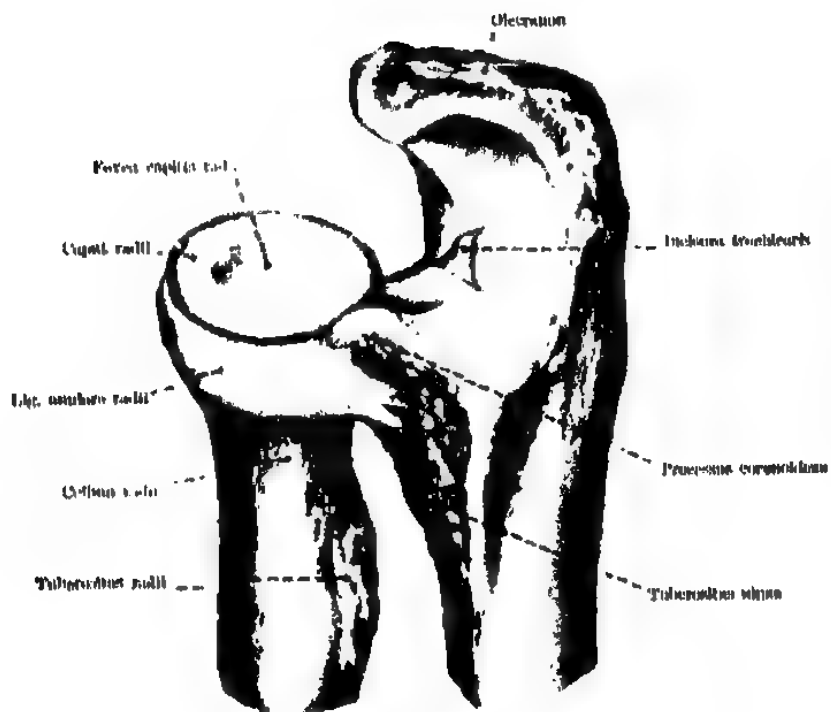
ARTICULATIO CUBITI IV.

(aspectus posterior, I. dext.)

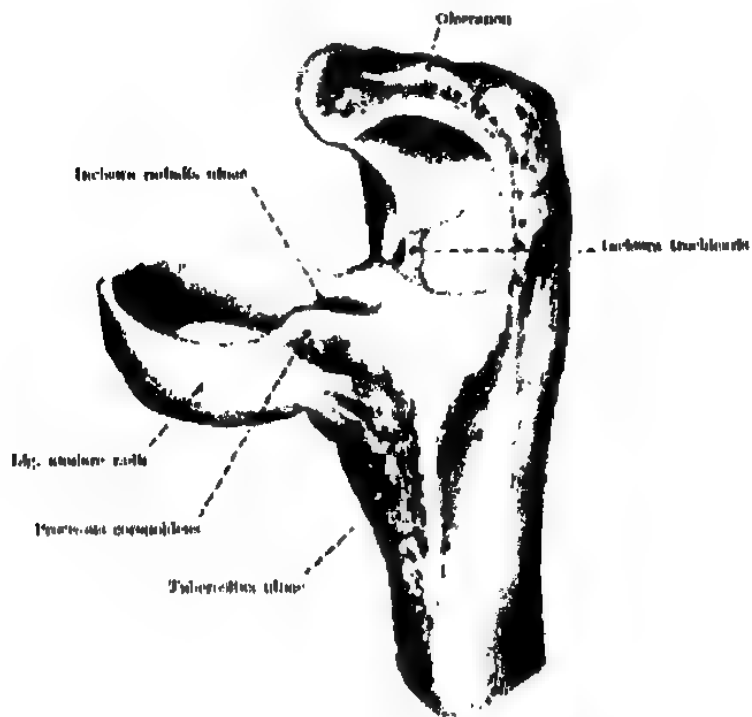


ARTICULATIO CUBITI V.

(articulatio aperta, aspectus anterior, l. sin.)



ARTICULATIO CUBITI VI.
(articulatio radioulnaris proximalis)



ARTICULATIO CUBITI VII.
(facies articulares et ligamentum ulnare)

٣ - مفاصل اليد

(ج) قبض اليد :

يتم قبض اليد بواسطة العضلة القابضة لرسغ اليد الكعبرية ، وكذا العضلة القابضة للرسغ الزندية ، والعضلتين القابضتين للأصابع السطحية والخائرة ، والعضلة القابضة للأصبع الكبير .

(د) بسط اليد :

يتم بسط اليد بواسطة العضلات الباسطة لرسغ اليد الكعبرية الطويلة والصغيرة ، وكذا الزندية ، والعضلة الباسطة للأصابع ، والعضلات الخاصة للأصبع الكبير والسبابة ، والأصبع الصغير .

(هـ) تقريب اليد :

يتم تقريب اليد بواسطة العضلة الزندية القابضة ، والعضلة الباسطة الزندية لرسغ اليد .

(و) تباعد اليد :

يتم تباعد اليد بواسطة العضلات الكعبرية الباسطة لرسغ اليد الطويلة ، والصغيرة . والقابضة لرسغ اليد الكعبرية ، والمبعدة الطويلة للأصبع الكبير ، والباسطة الصغيرة له .

هي عبارة عن عدة مفاصل . أحدها علوى ، بين الطرف السفلى لعظم الكعبرة والصف العلوى لعظام رسغ اليد . وجزء متوسط ، بين صفى عظام رسغ اليد . وجزء ثالث ، بين الصف السفلى لعظام رسغ اليد وتواعد عظام مشط اليد . وذلك خلاف المفصل السفلى بين عظم الزند ، والكعبرة ، والمفاصل التى بين عظام رسغ اليد .

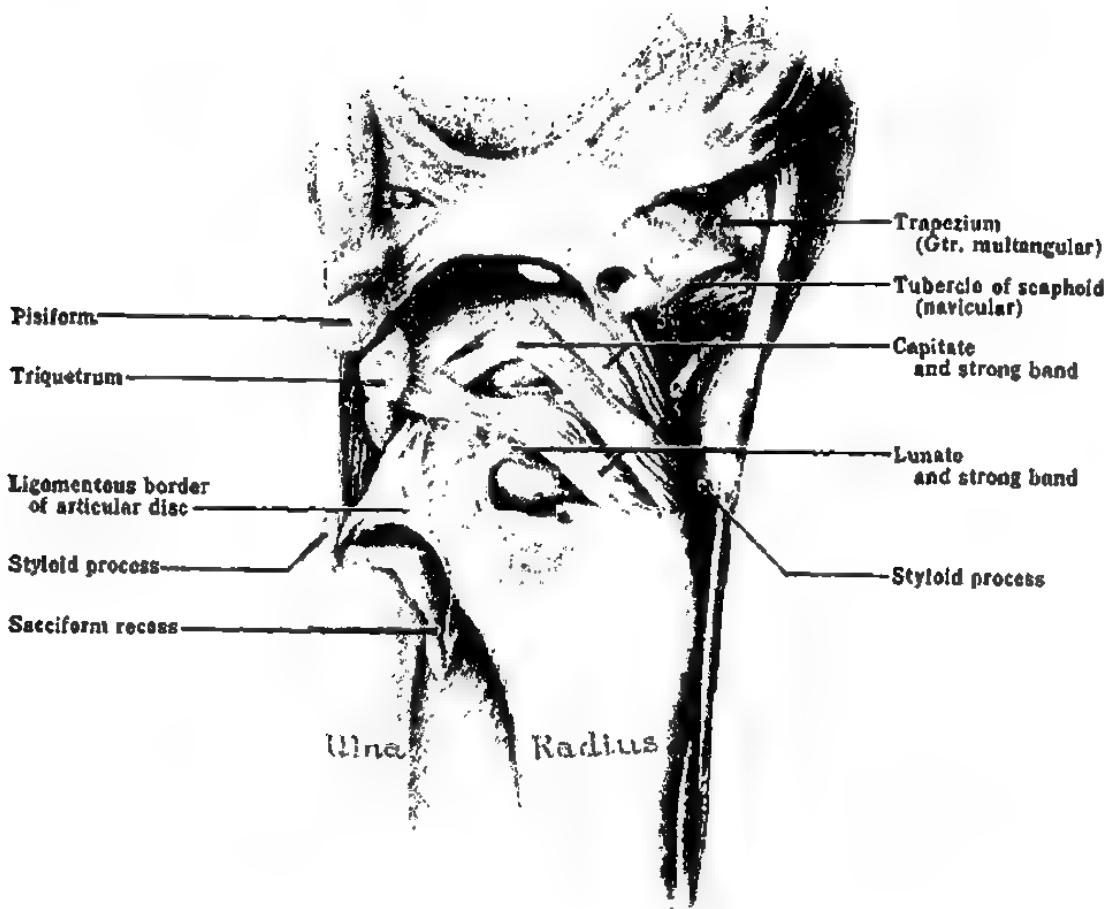
ومن أهم الحركات التى تسمح بها مفاصل اليد وعضلاتها هى كل من :

(أ) البطح :

يتم البطح بواسطة العضلة الباطحة ، والعضلة ذات الرأسين العضدية ، ويساعدهما بعض العضلات الباسطة لرسغ اليد والأصابع .

(ب) الكب :

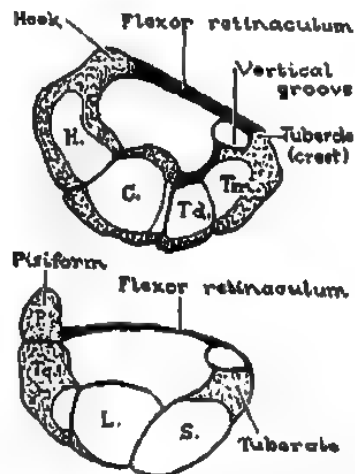
يتم الكب بواسطة العضلة الكابة المستديرة . والعضلة الكابة المربعة ، ويساعدهما بعض العضلات القابضة للرسغ وللأصابع .

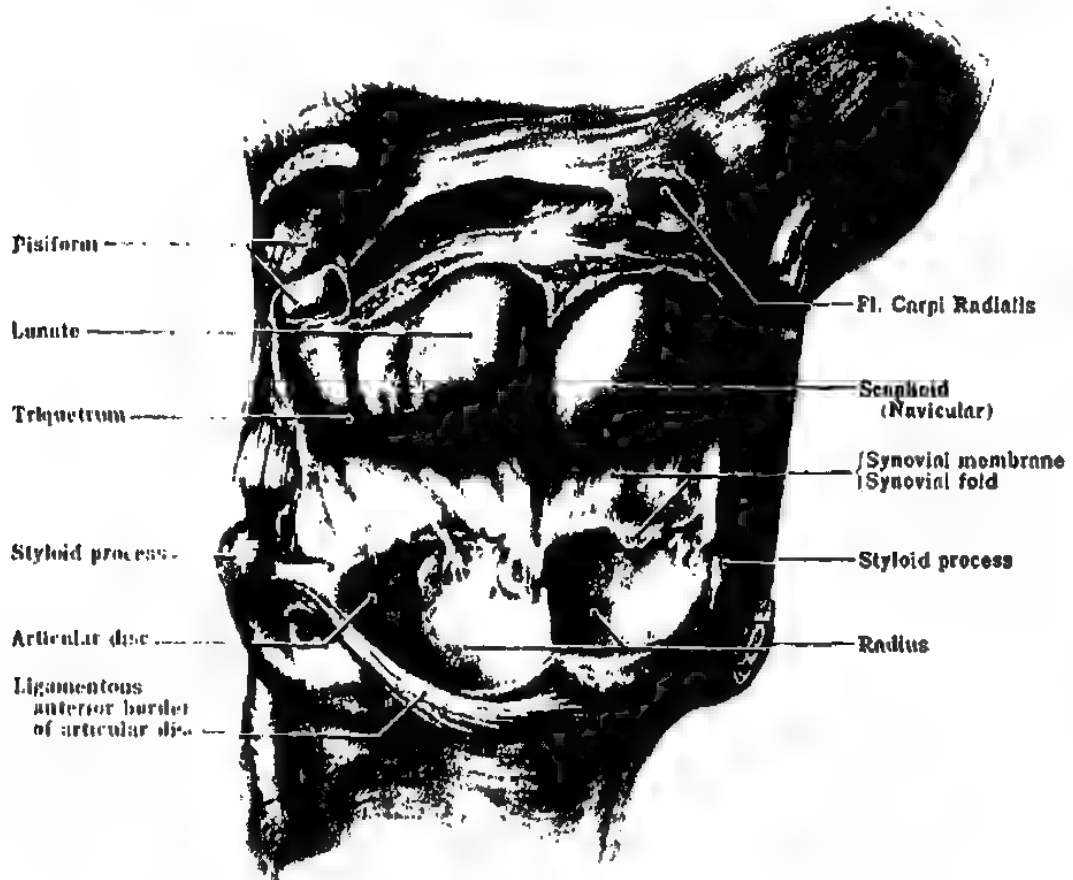


LIGAMENTS OF THE DISTAL RADIO-ULNAR, RADIO-CARPAL, AND INTERCARPAL JOINTS

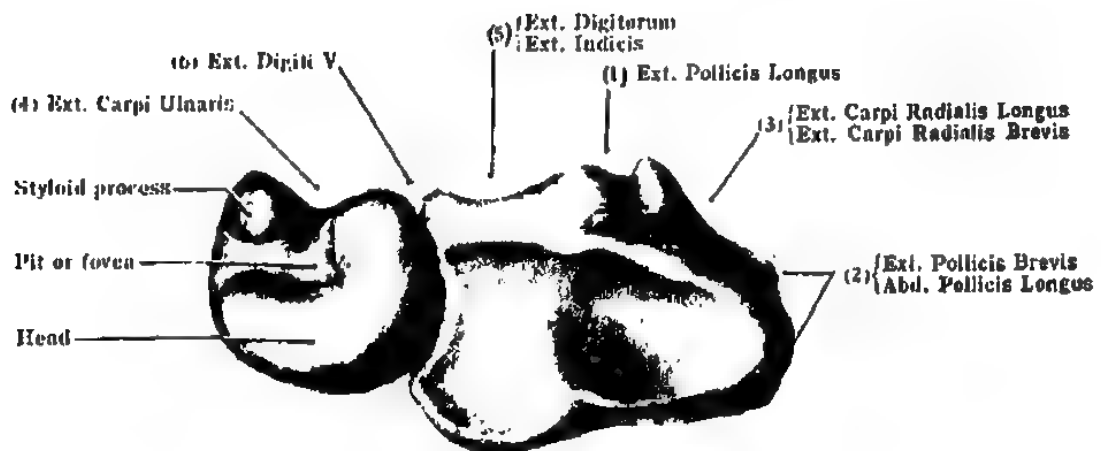
CARPAL TUNNEL

These two sections, proximal and distal, show the thickness of the flexor retinaculum and the proximal articular surfaces.

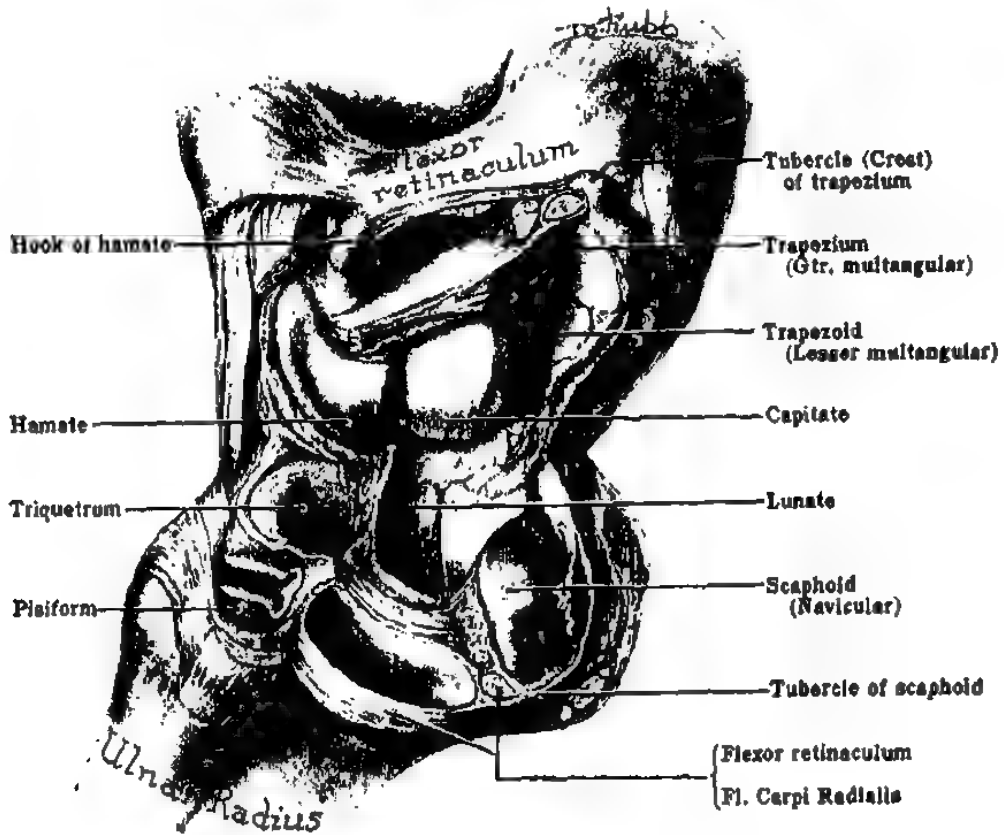




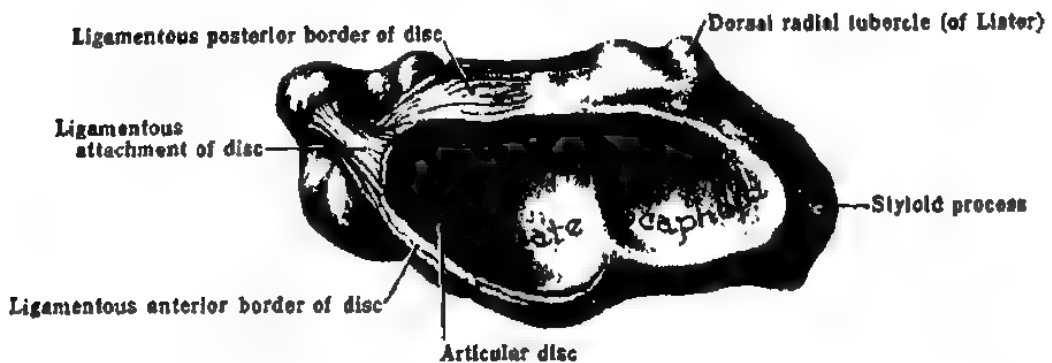
SURFACES OF THE RADIO-CARPAL OR WRIST JOINT, OPENED FROM FRONT



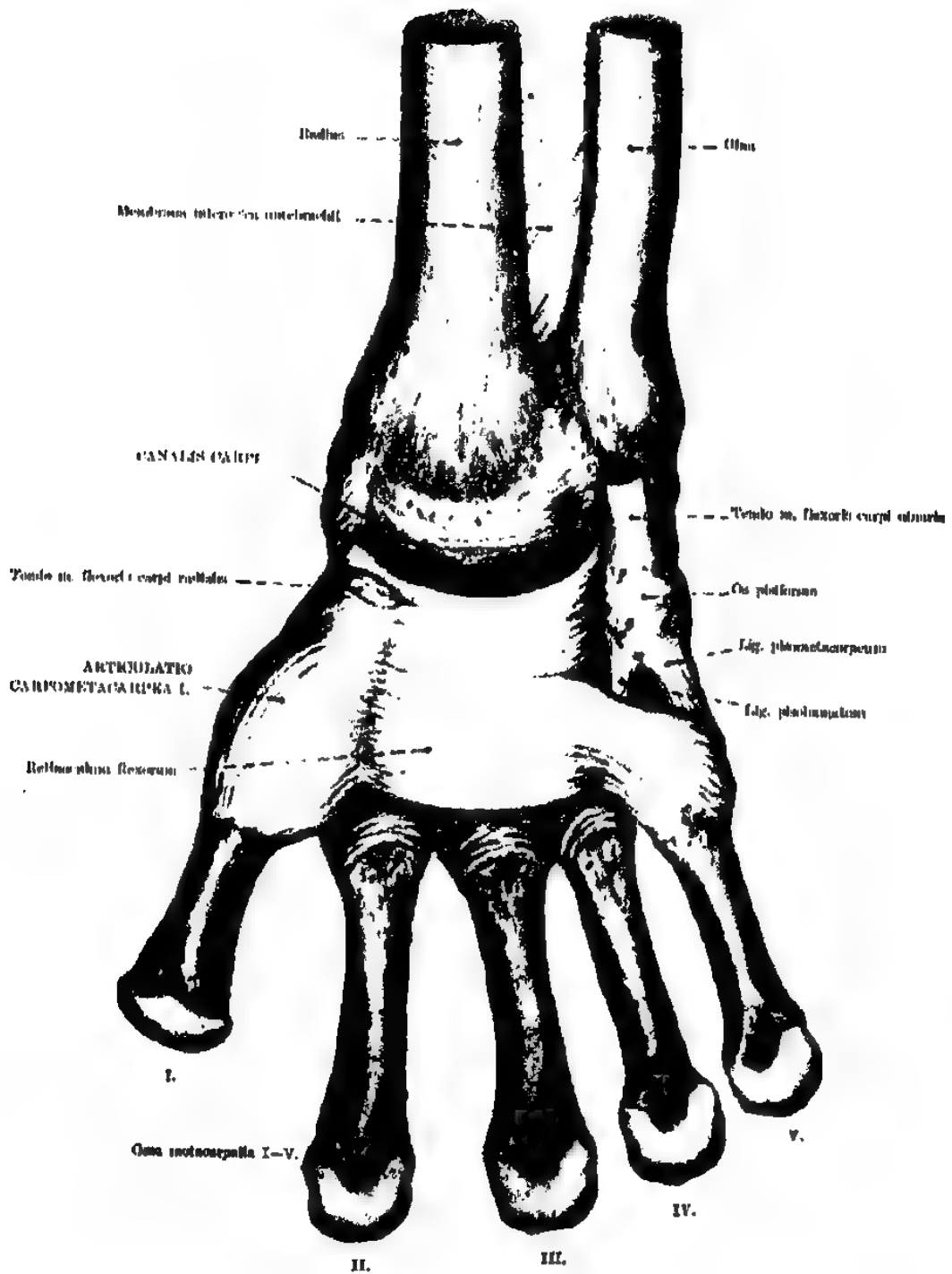
DISTAL ENDS OF RADIUS AND ULNA, FROM BELOW



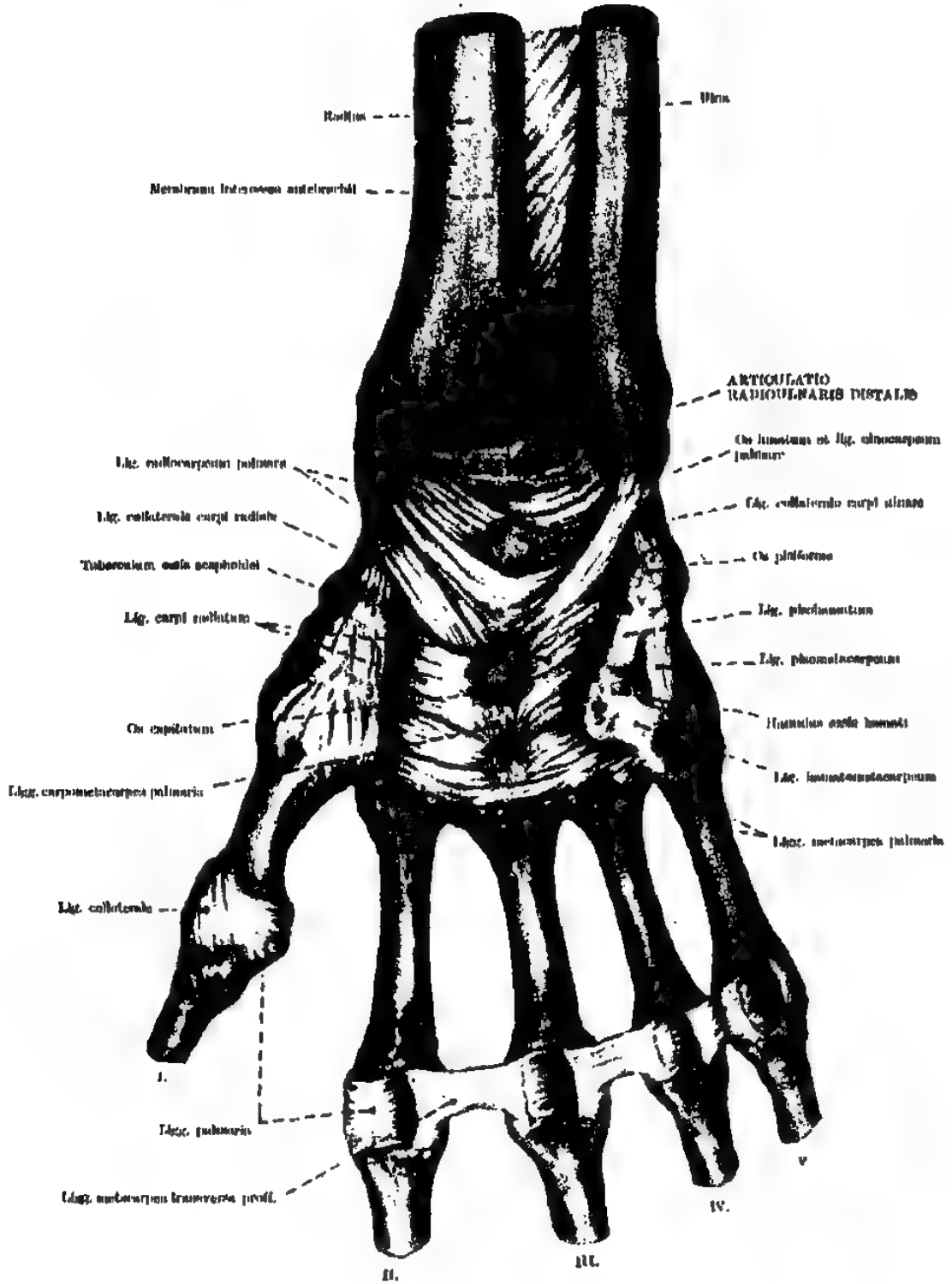
SURFACES OF THE MIDCARPAL JOINT (TRANSVERSE CARPAL JOINT)



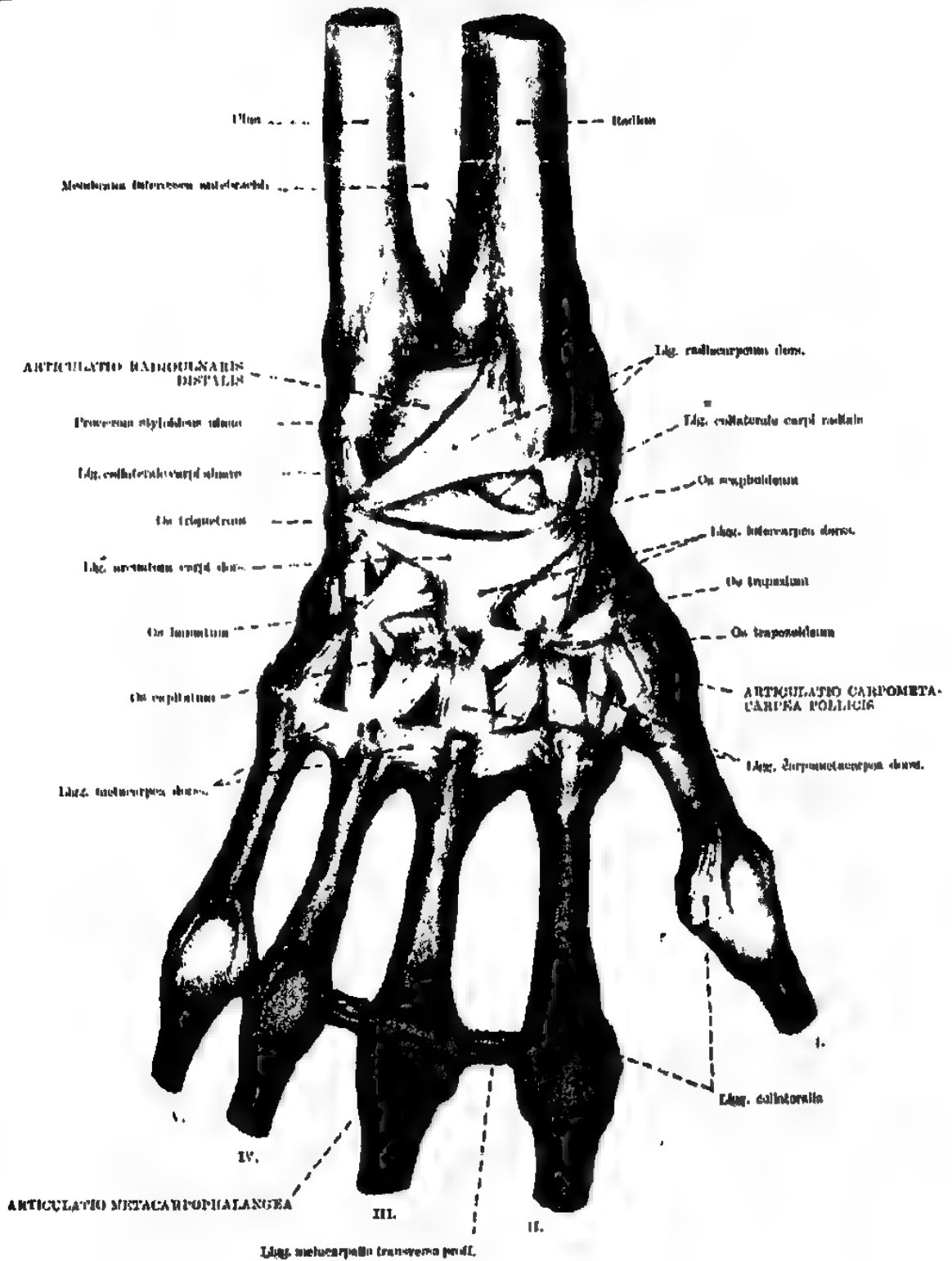
ARTICULAR DISC OF THE DISTAL RADIO-ULNAR JOINT, FROM BELOW



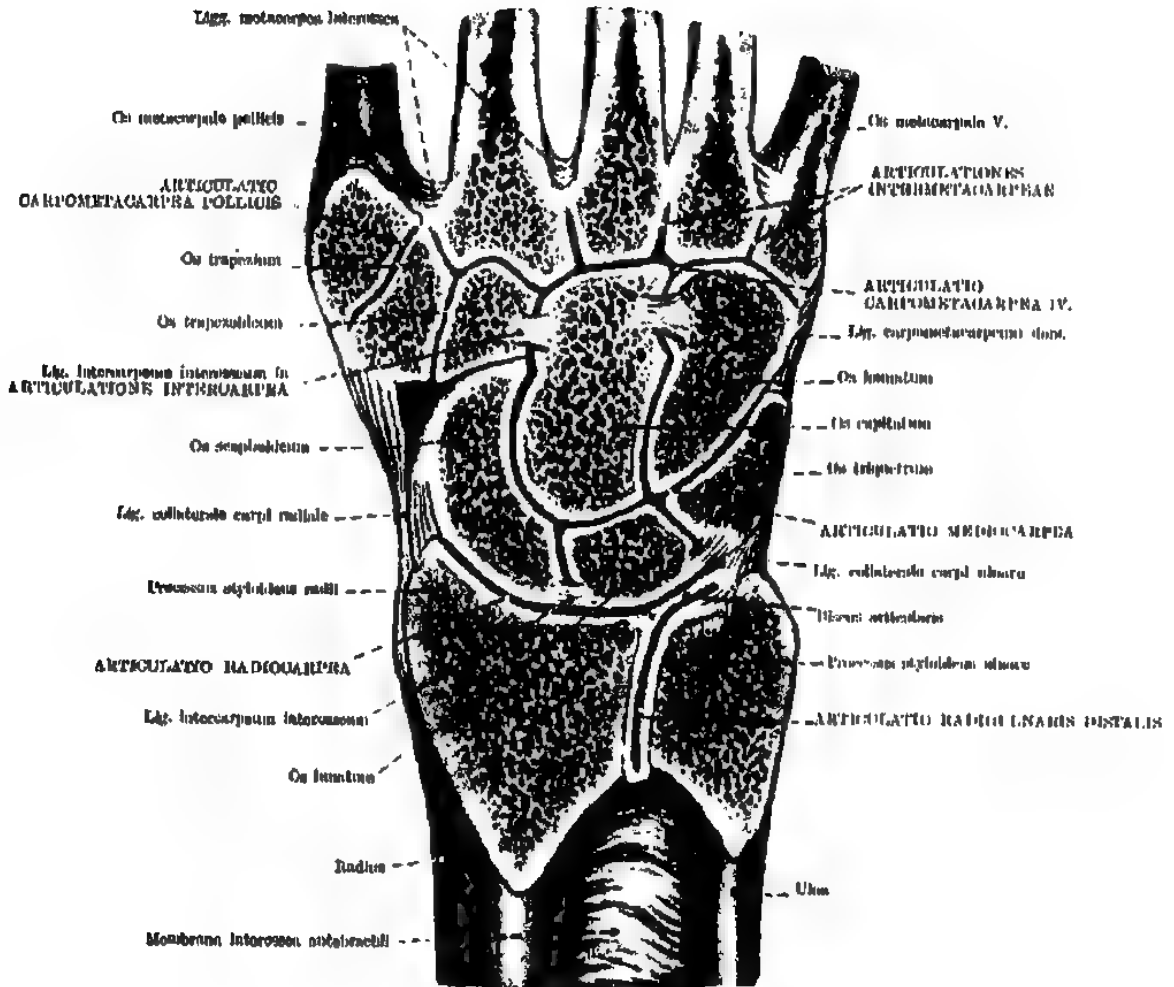
ARTICULATIONES MANUS I.
(aspectus palmaris, canalis carpi)



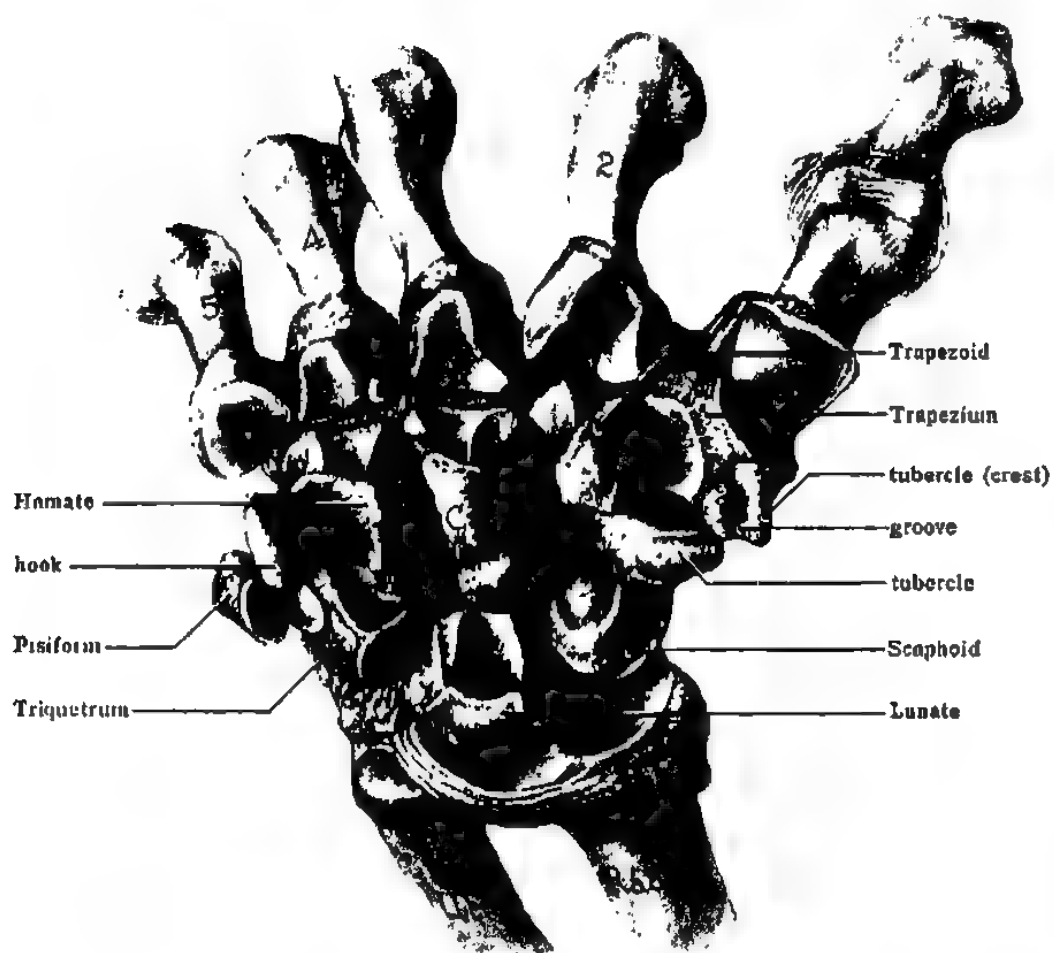
ARTICULATIONES MANUS II.
(ligamenta carpi palmaria)



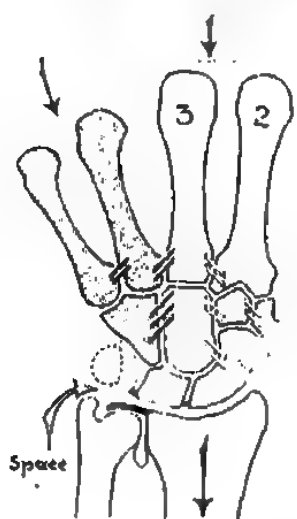
ARTICULATIONES MANUS III.
(ligamenta carpi dorsalia)



ARTICULATIONES MANUS IV.
(socio radioulnaris plana)

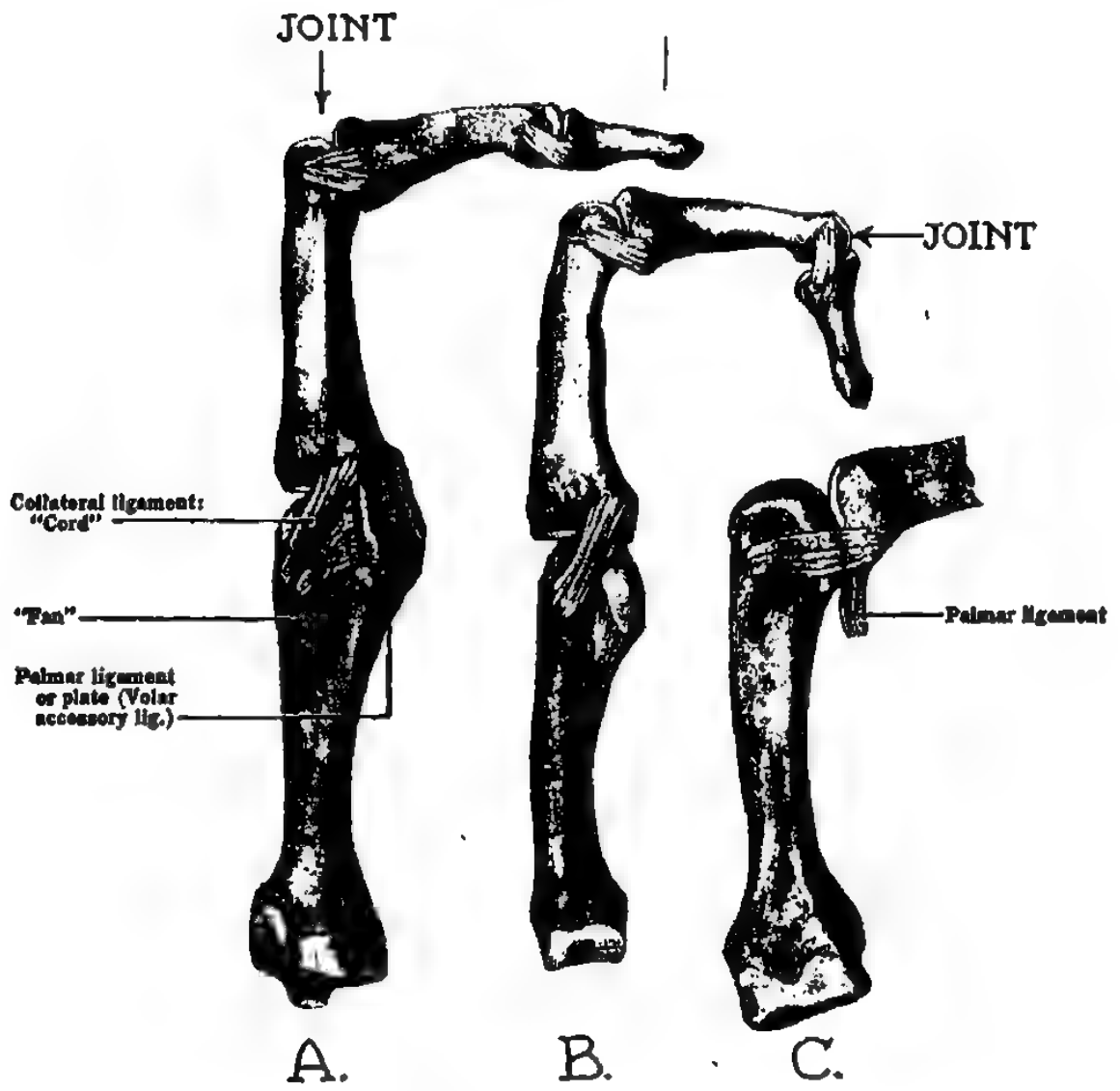


CARPAL BONES AND THE BASES OF THE METACARPALS, FRONT VIEW



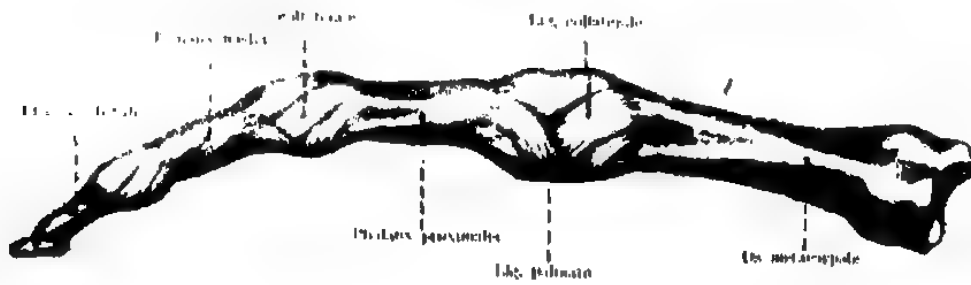
STRIKING A BLOW

STRIKING A BLOW

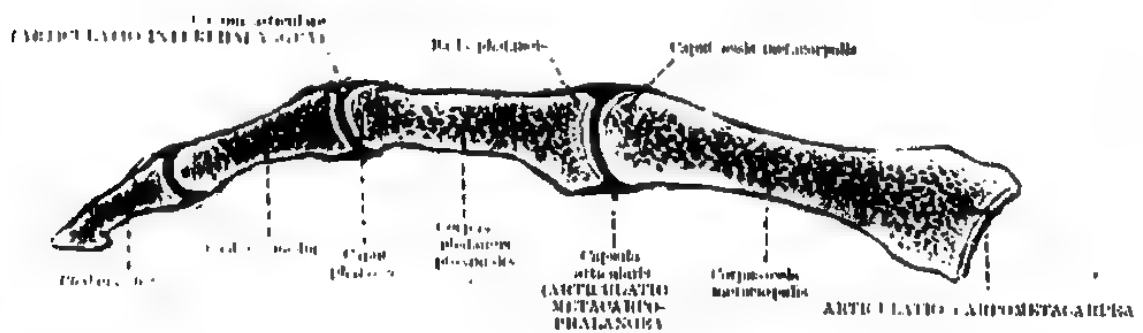


METACARPO-PHALANGEAL AND INTERPHALANGEAL JOINTS



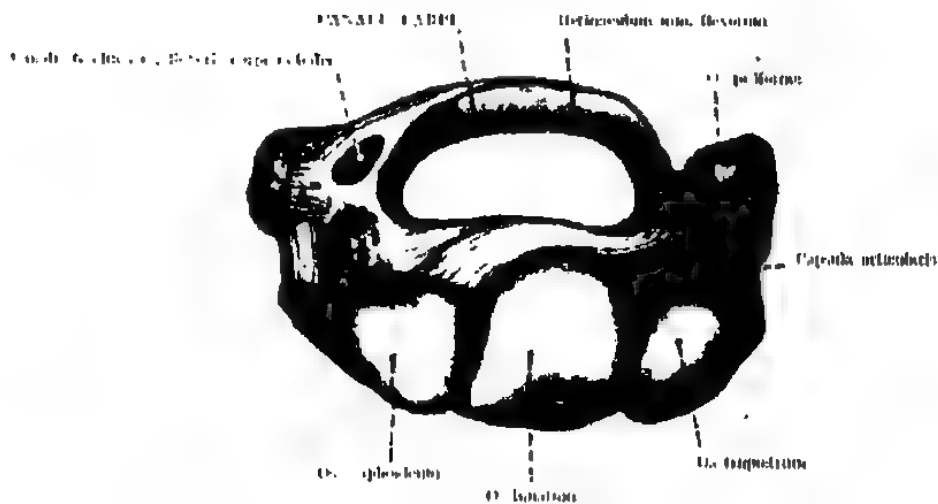


ARTICULATIONES DIGITORUM MANUS L.



ARTICULATIONES DIGITORUM MANUS II.

(within longitudinalis)



CANALIS CARPI

(aspectus proximalis, l. sin.)

خامساً : مفاصل الطرف السفلى

١- مفصل الفخذ

(ج) التبعيد :

وتقوم به العضلة الآلية المتوسطة ، والعضلة الآلية الصغرى ، والعضلة الخياطية ، والعضلة الموترة للصفاق الفخذي القصبي .

(د) التقريب :

وتقوم به العضلات المقربة ، والعضلة العانية ، والعضلة المستقيمة الإنسية .

(هـ) الدوران للإنسية :

وتقوم به الألياف الأمامية للعضلتين الآليتين المتوسطة والصغرى ، والعضلة الموترة للصفاق الفخذي القصبي .

(و) الدوران للوحشية :

وتقوم به العضلة المخروطية ، والعضلة السادة الباطنة ، والعضلة السادة الظاهرة ، والعضلة الربعة الفخذية ، والعضلة الخياطية ، والعضلات المقربة .

هو مفصل ذو محفظة زلالية ، بين رأس عظم الفخذ والحق الخرقفي للعظم اللا اسم له . ويغذى مفصل الفخذ أليافاً من العصب « الفخذي » ، ومن العصب « الساد » ، ومن العصب « الوركي » .

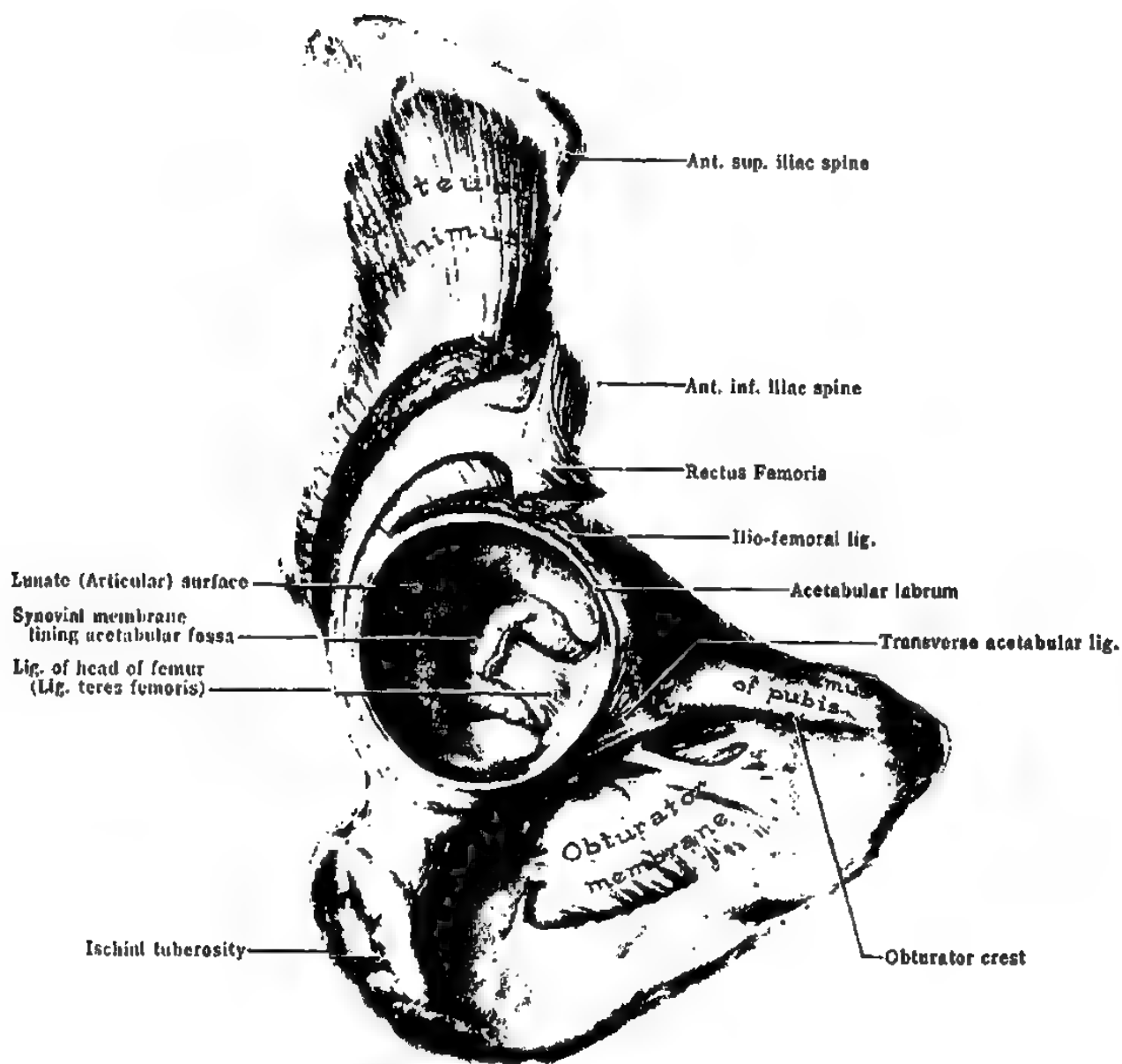
ومن أهم الحركات التي يسمح بها مفصل الفخذ وعضلاته ، هي كل من :

(أ) القبض :

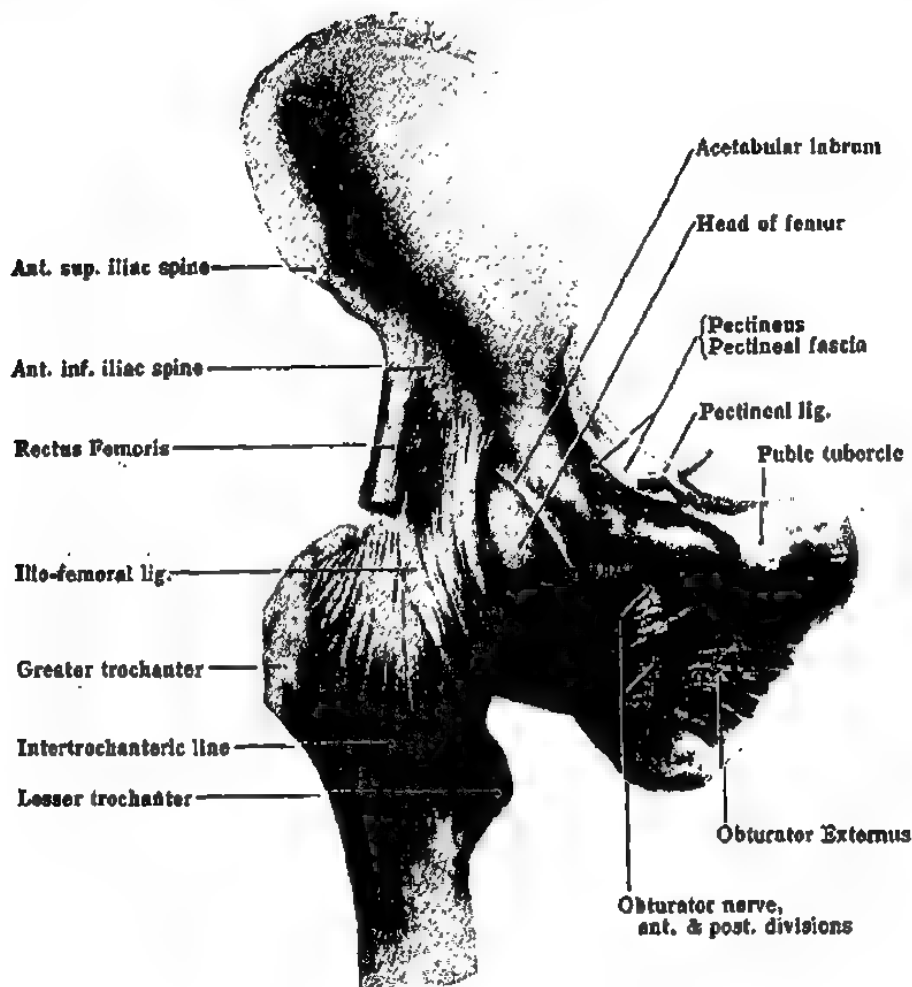
وتقوم به العضلة الخرقفية القطبية ، والعضلة العانية ، والعضلة المستقيمة الفخذية ، والعضلة الخياطية . وكذلك بالعضلات المقربة الثلاث ، والعضلة المستقيمة الإنسية .

(ب) البسط :

وتقوم به العضلة الآلية الكبيرة ، والعضلة ذات الرأسين الفخذية ، والعضلة النصف الوترية ، والعضلة النصف الغشائية .



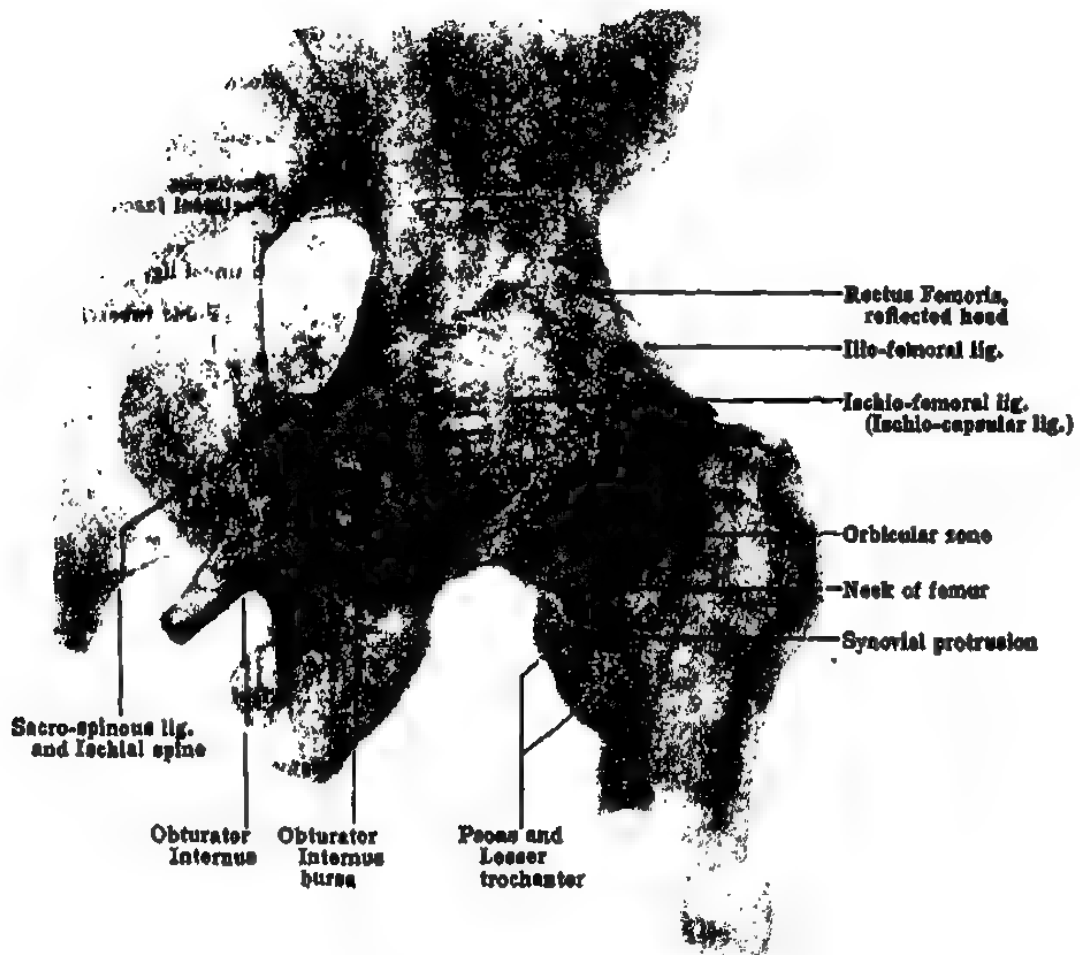
SOCKET FOR THE HEAD OF THE FEMUR



HIP JOINT, FROM THE FRONT

Observe:

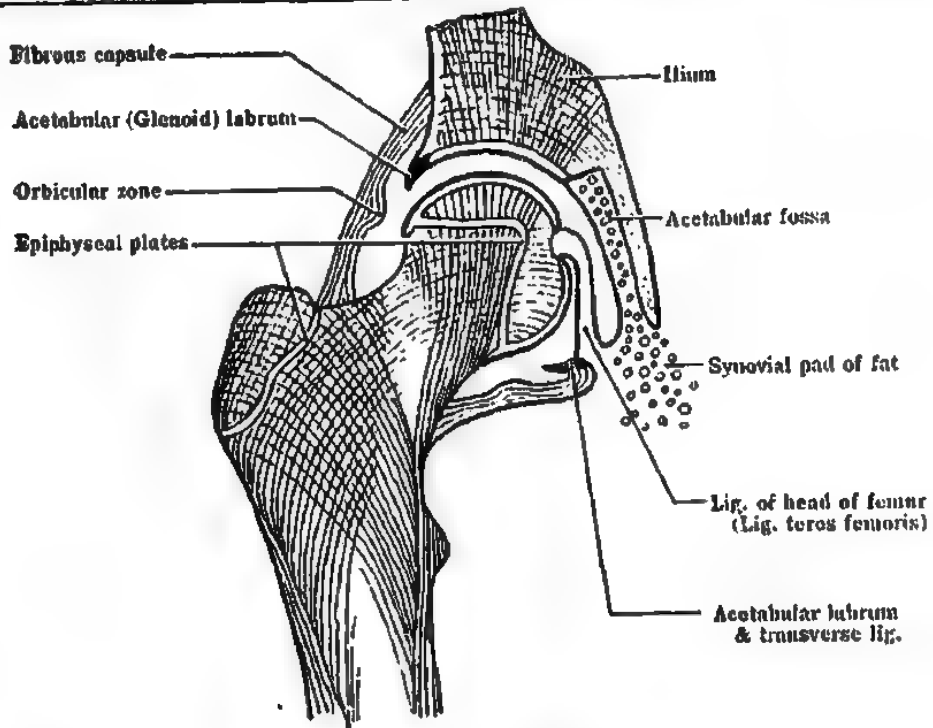
1. The head of the femur exposed just medial to the ilio-femoral ligament and facing not only upward and medially, but also forward. Here, at the side of the Psoas bursa, the capsule is weak or, as in this specimen, partially deficient, but it is guarded by the Psoas tendon.
2. The ilio-femoral ligament, shaped like an inverted Y, attached above deep to Rectus Femoris, and so directed as to become taut on medial rotation of the femur (Figs. 4-39 and 4-40).
3. Obturator Externus crossing obliquely below the neck of the femur (see Fig. 4-37).
4. The thinness of Pectineus; and its fascia blending with the pectineal ligament (Cooper's ligament) along the pecten pubis (pectineal line).



HIP JOINT, FROM BEHIND

Observe:

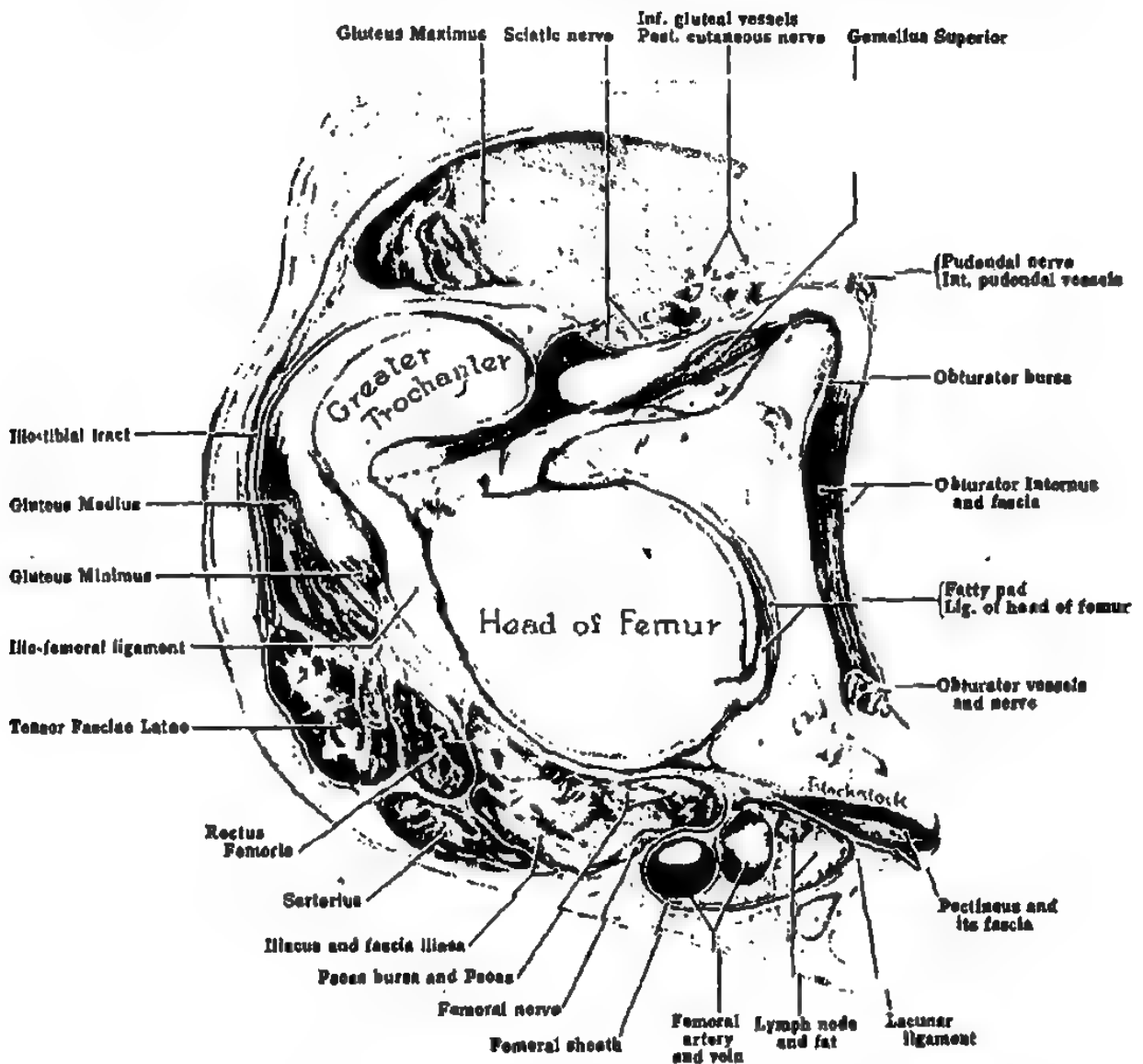
1. The fibers of the capsule so directed spirally as to become taut during extension and medial rotation of the femur.
2. The fibers crossing the neck posteriorly, but not attached to it; indeed, the synovial membrane protrudes below the fibrous capsule and there forms a bursa for the tendon of Obturator Externus.



HIP JOINT ON CORONAL SECTION



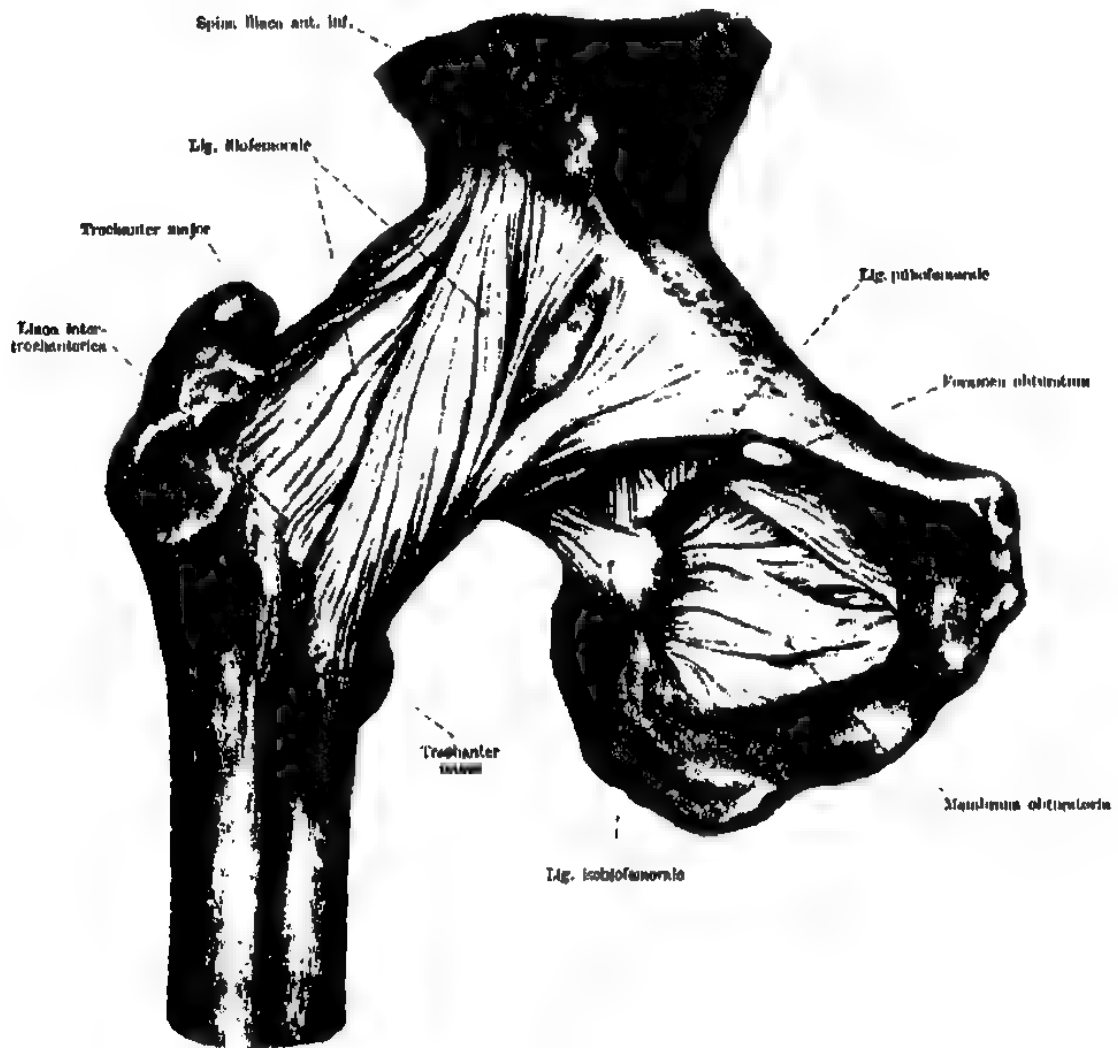
RADIOGRAPH OF HIP



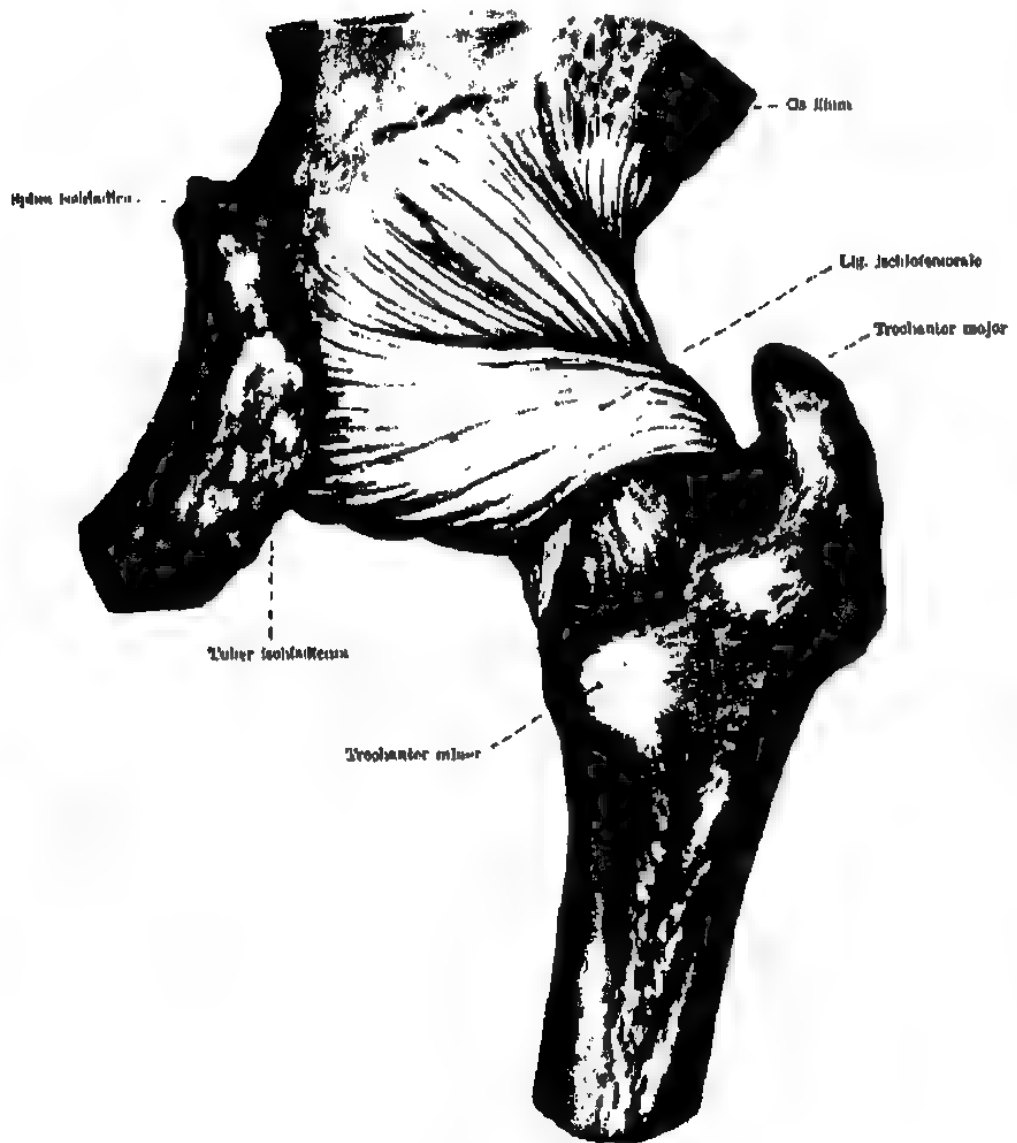
TRANSVERSE SECTION THROUGH THIGH AT THE LEVEL OF THE HIP JOINT

Observe:

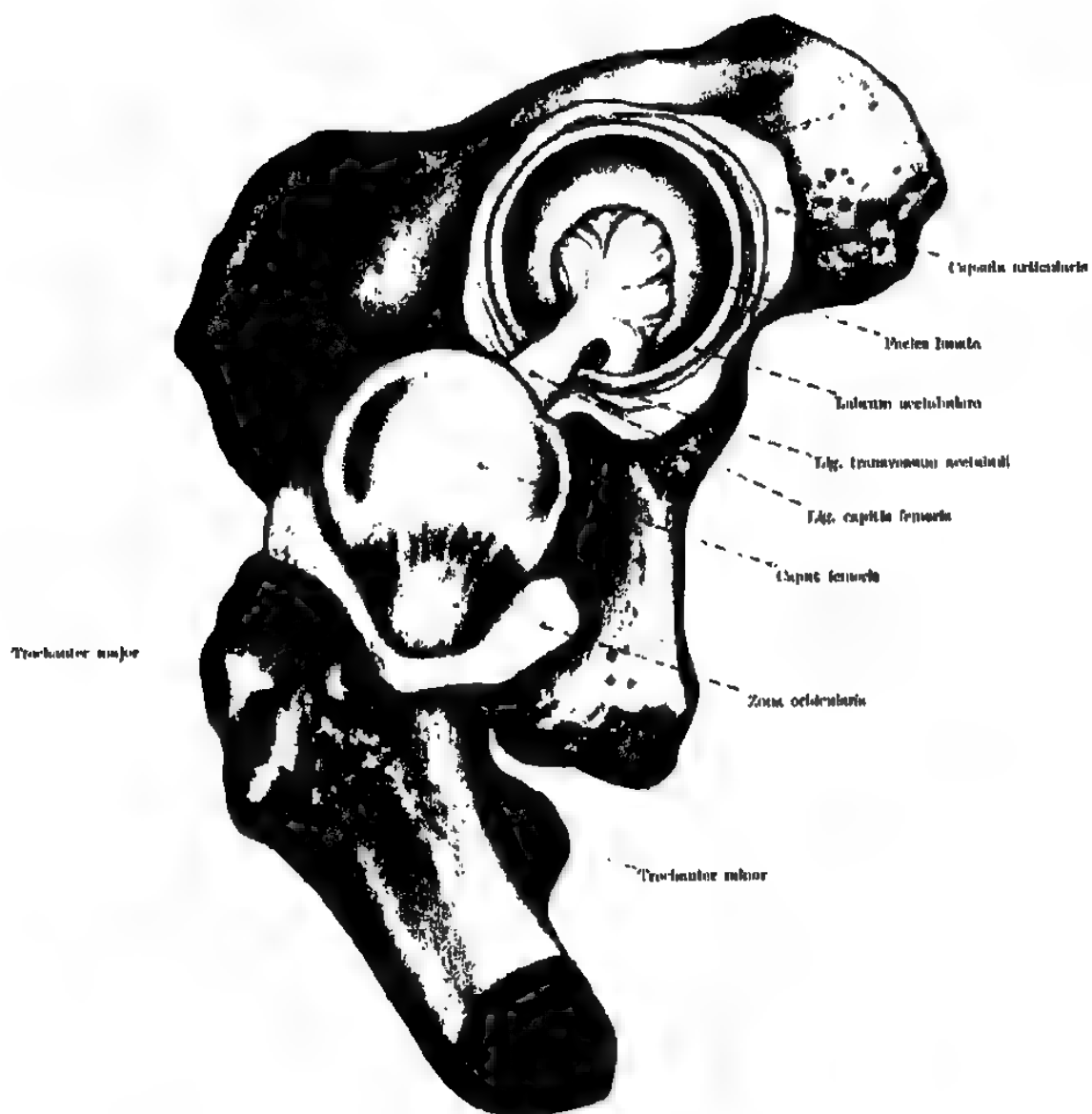
1. The articular cartilage spread unevenly over the head of the femur.
2. The fibrous capsule of the joint is very thick where forming the ilio-femoral ligament, and thin dorsal to the Psoas tendon, the Psoas bursa here intervening.
3. The femoral sheath, which encloses the femoral artery, vein, lymph node, lymph vessels, and fat, to be free except posteriorly where, between Psoas and Pectineus, it is attached to the capsule of the hip joint.
4. The femoral artery separated from the joint by the tough Psoas tendon; the vein at the interval between Psoas and Pectineus; the lymph node anterior to Pectineus. The femoral nerve lying between Iliacus and fascia Iliaca.
5. The two cusps of the valve in the femoral vein so placed that pressure on the skin surface closes the valve. (For data on valves, see Fig. 4-16.)
6. The sciatic nerve descending between Gluteus Maximus and the short lateral rotators of the femur.



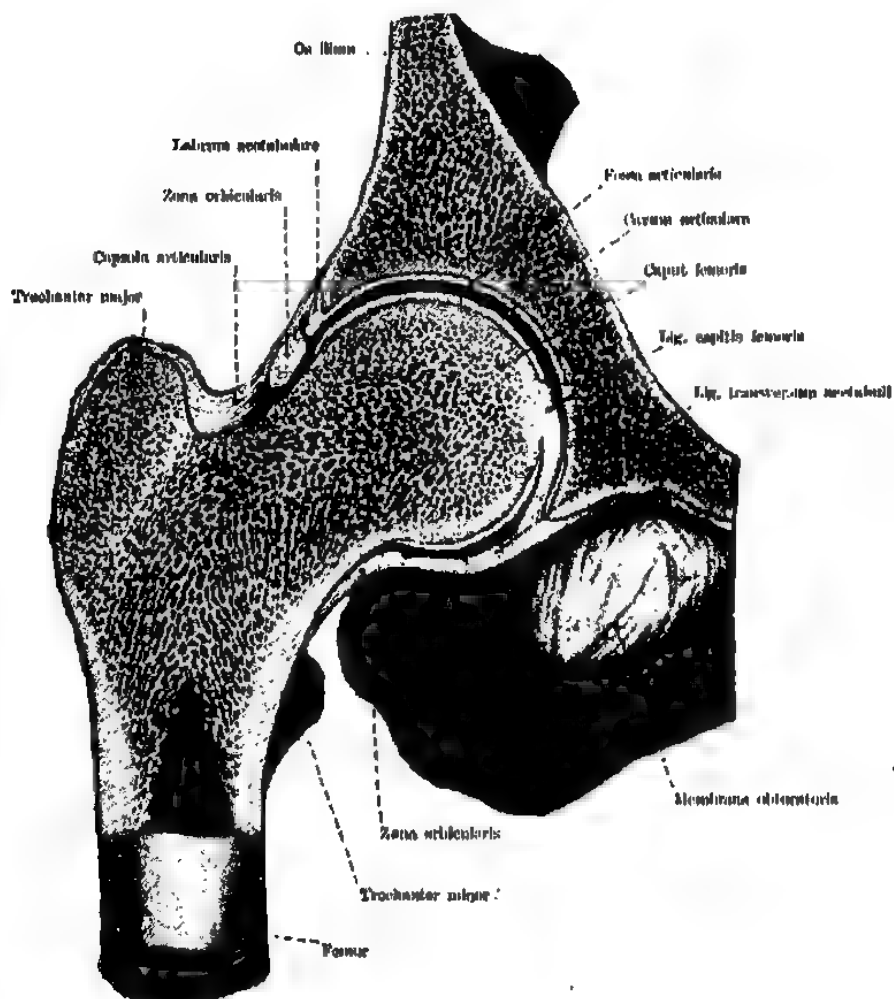
ARTICULATIO COXAE I.
(aspectus anterior)



ARTICULATIO COXAE II.
(aspectus posterior)



ARTICULATIO COXÆ IV.
(ligamentum capitis femoris)



ARTICULATIO COXAE V.

(sectio frontalis)

٢ - مفصل الركبة

الخياطية ، والمضلة التوأمية ، والمضلة الأخصية .

(ب) البسط

وتقوم به المضلة ذات الأربعة الرؤوس الفخذية .

(ج) دوران الساق للإنسية :

وتقوم به المضلة المأبضية ، والمضلة نصف الوترية ،
والمضلة نصف الغشائية ، والمضلة المستقيمة الإنسية ،
والمضلة الخياطية .

(د) دروان الساق للوحشية :

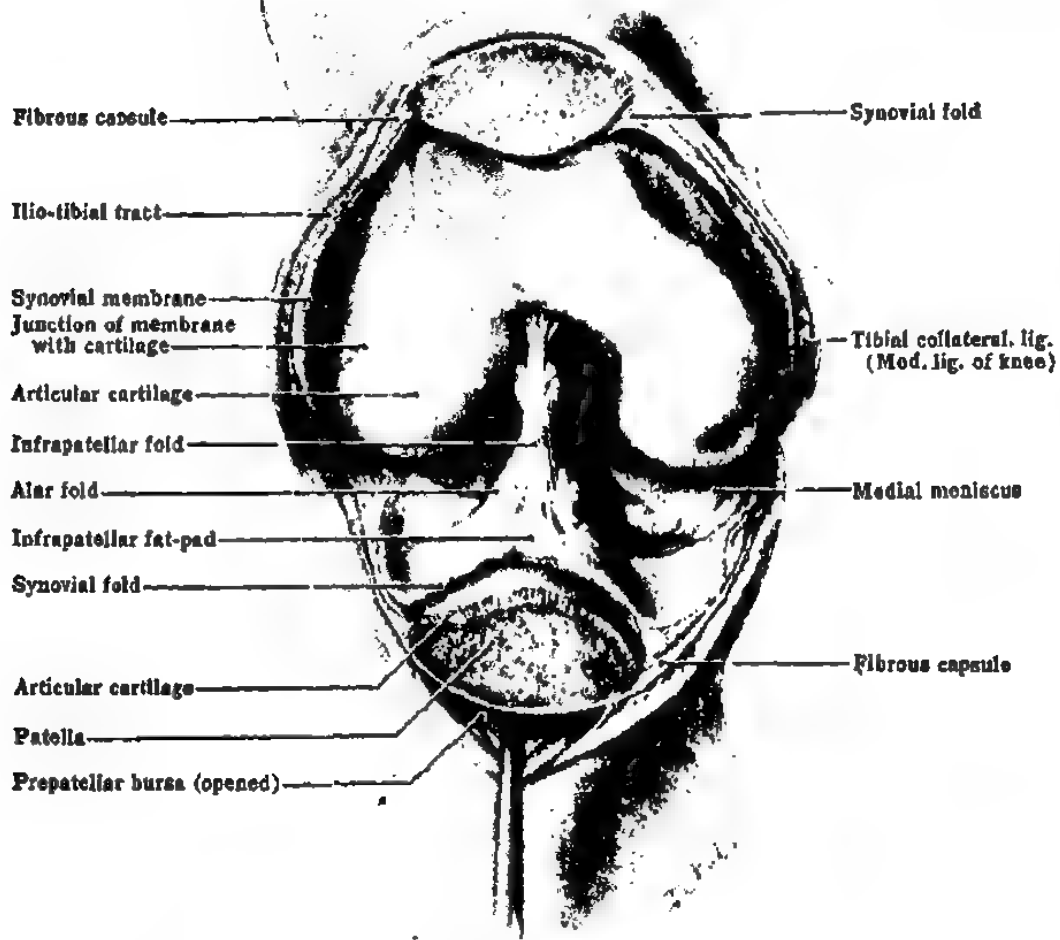
وتقوم به المضلة الفخذية ذات الرأسين . وهي حركة
قفل المفصل لتقويته عند البسط .

هو مفصل كبير ذو محفظة زلالية ، بين كل من
السطحين المفصلين لعقدق عظم الفخذ من أعلى ،
والسطحين المفصلين لعقدق عظم القصبة من أسفل ،
والسطح الخلفي لعظم الرضفة من الأمام . ويحيط
بالمفصل جملة « أربطة » من جميع جهاته .

ومن أهم الحركات التي يسمح بها مفصل الركبة
وعضلاته ، هي كل من :

(١) القبض :

وتقوم به المضلة الفخذية ذات الرأسين ، والمضلة
نصف الوترية ، والمضلة نصف الغشائية ، والمضلة
المأبضية ، والمضلة المستقيمة الإنسية ، والمضلة

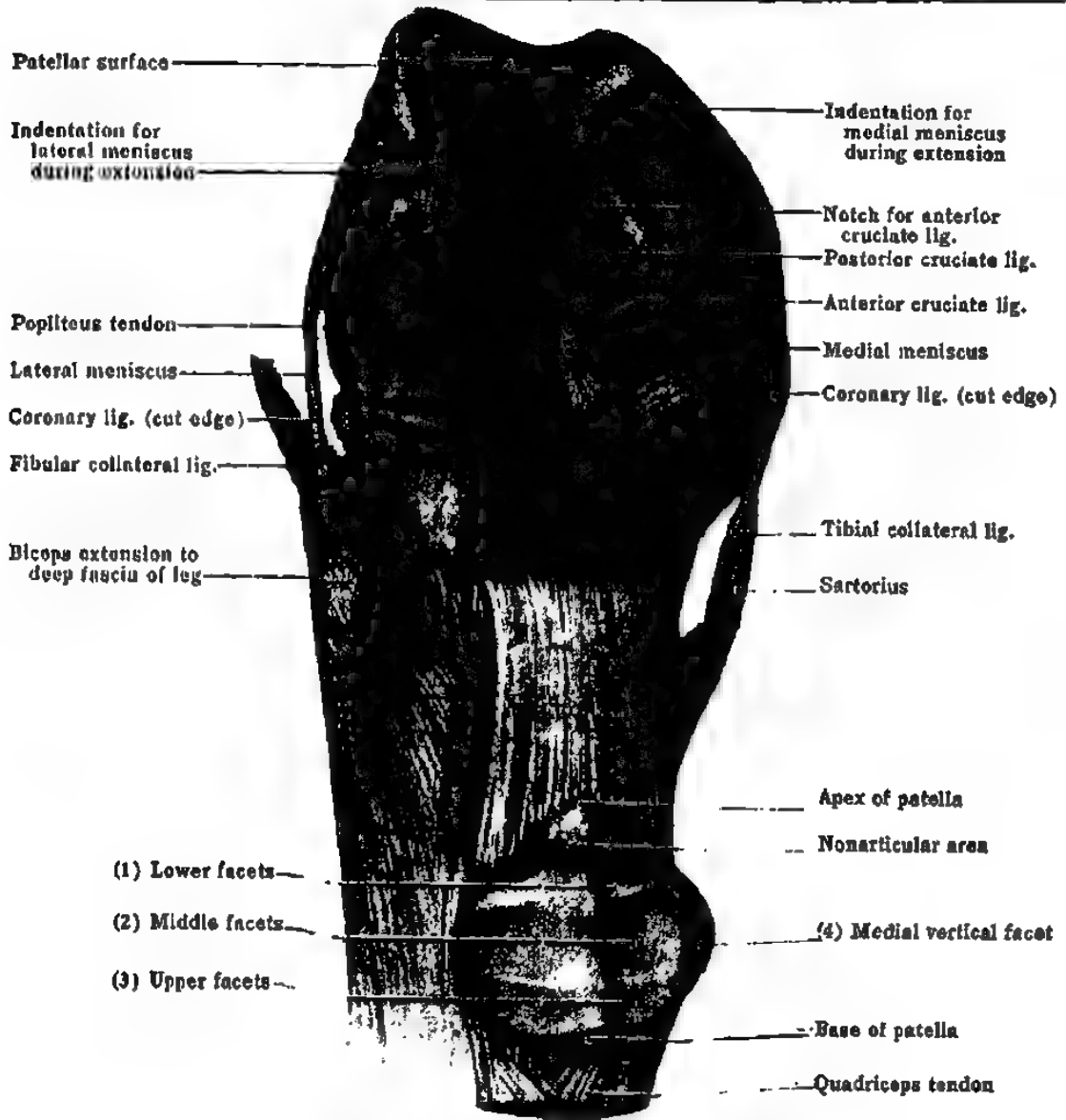


KNEE JOINT, OPENED FROM THE FRONT

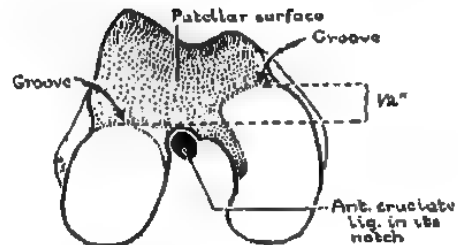
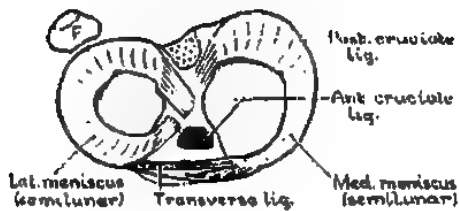
The patella is sawn through; the skin and joint capsule are cut through; and the joint is flexed.

Observe:

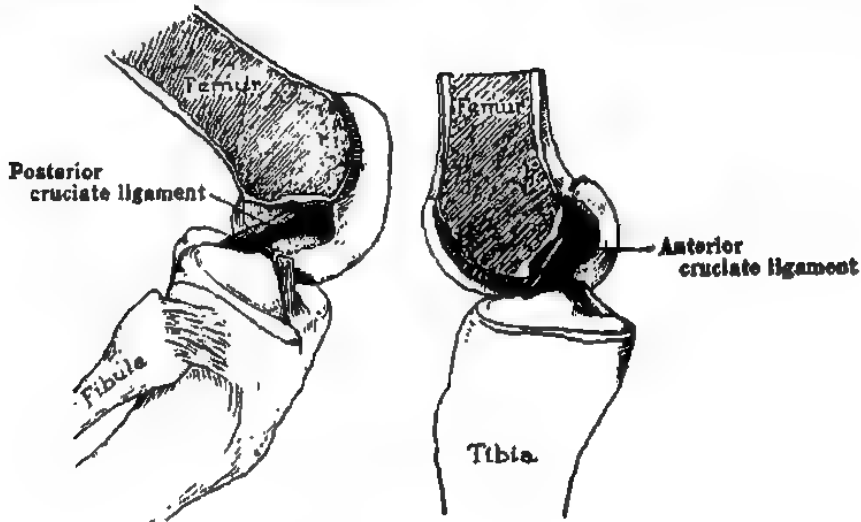
1. The articular cartilage of the patella, not of uniform thickness but spread unevenly, as on other bones.
2. The infrapatellar synovial fold resembling a partially collapsed bell-tent whose apex is attached to the intercondylar notch and whose base is below the patella (*cf.* ligament of the head of femur, Fig. 4-44). The infrapatellar pad of fat is continued into the tent.
3. A fracture of the patella would bring the prepatellar bursa into the communication with the joint cavity.
4. Articular cartilage and synovial membrane continuous with each other on the side of the condyle, as in other joints.



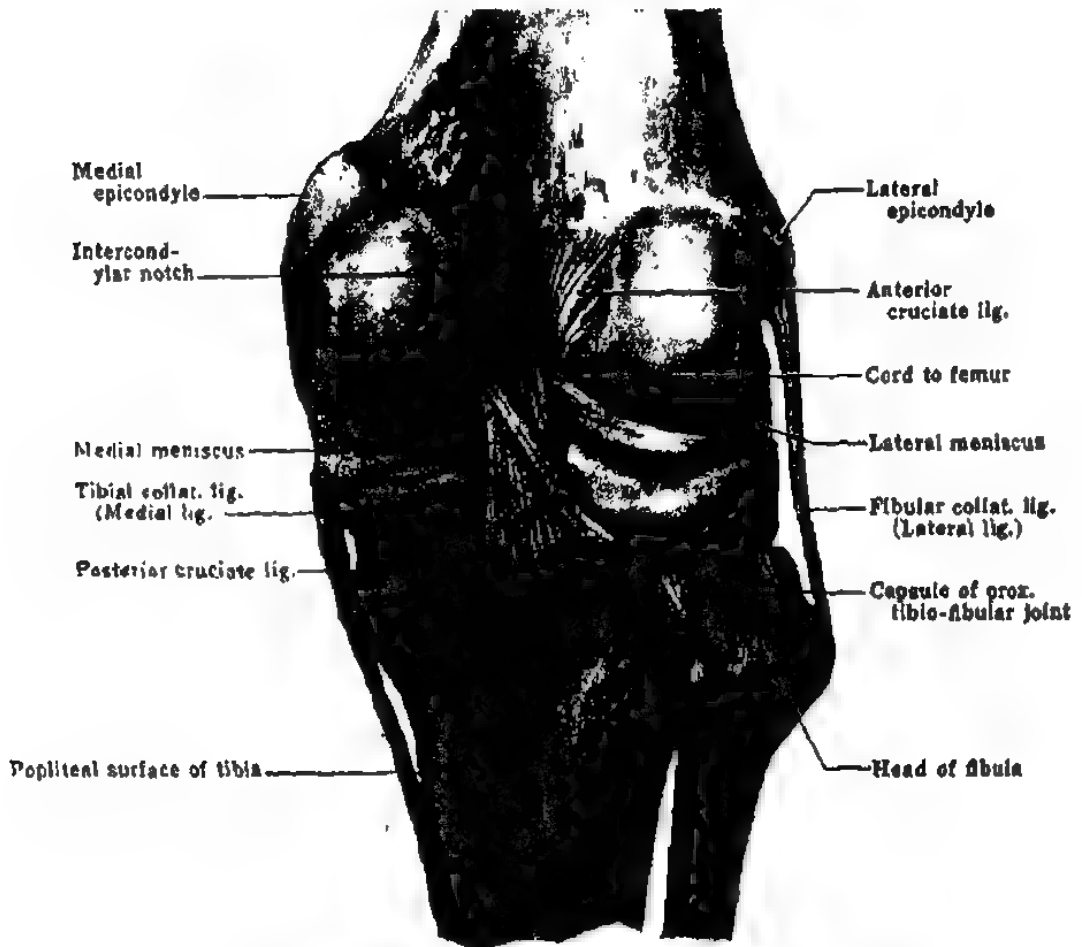
LIGAMENTS OF THE KNEE JOINT, FRONT VIEW



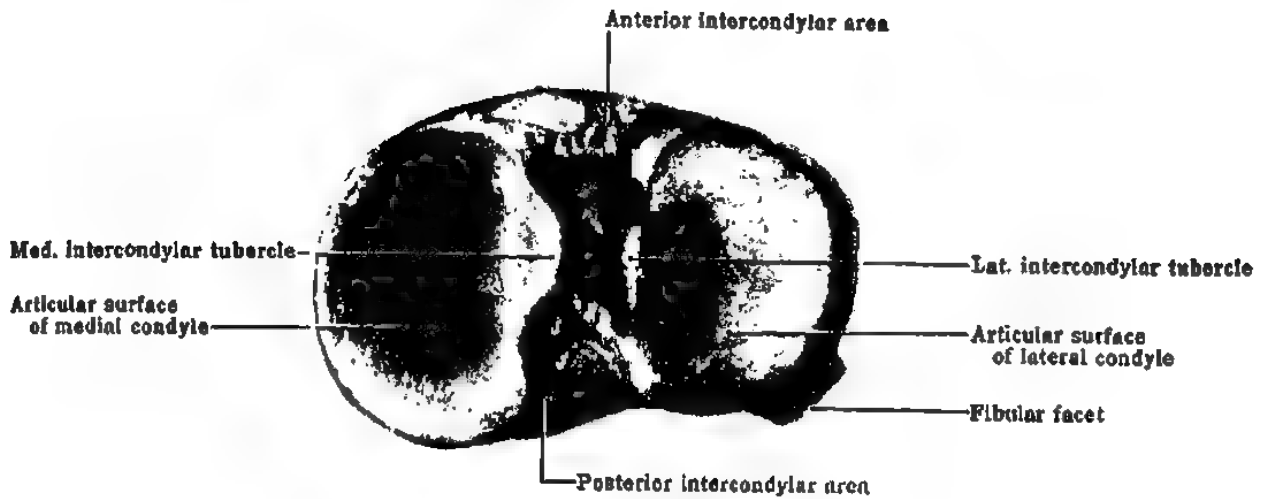
ARTICULAR SURFACES OF KNEE JOINT



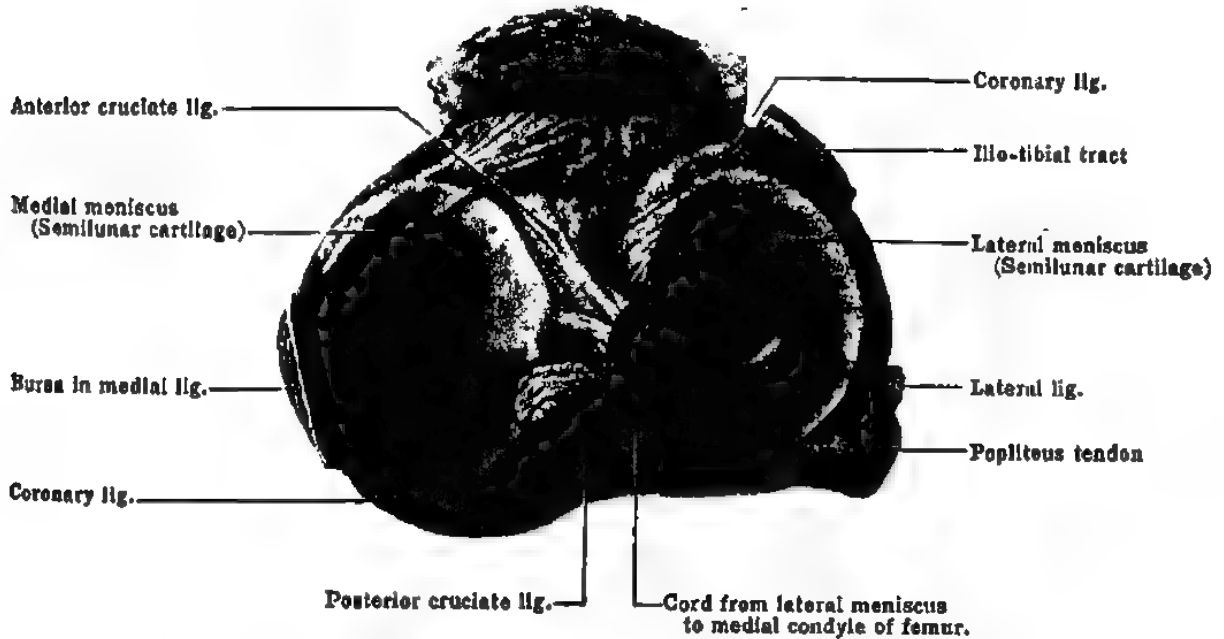
CRUCIATE LIGAMENTS



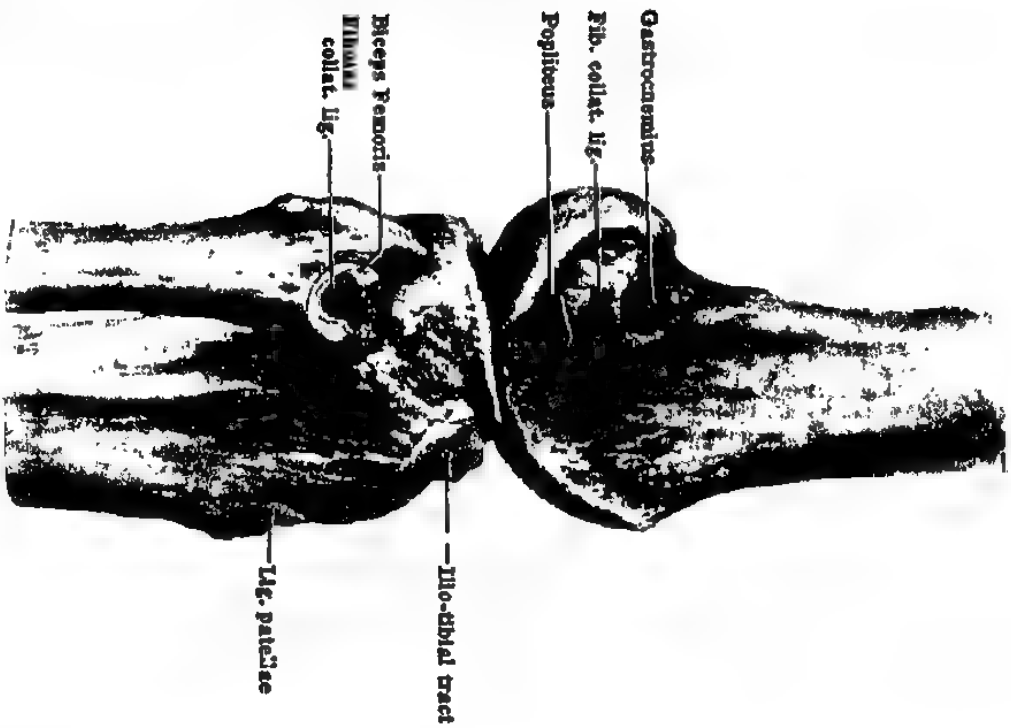
LIGAMENTS OF THE KNEE JOINT, FROM BEHIND



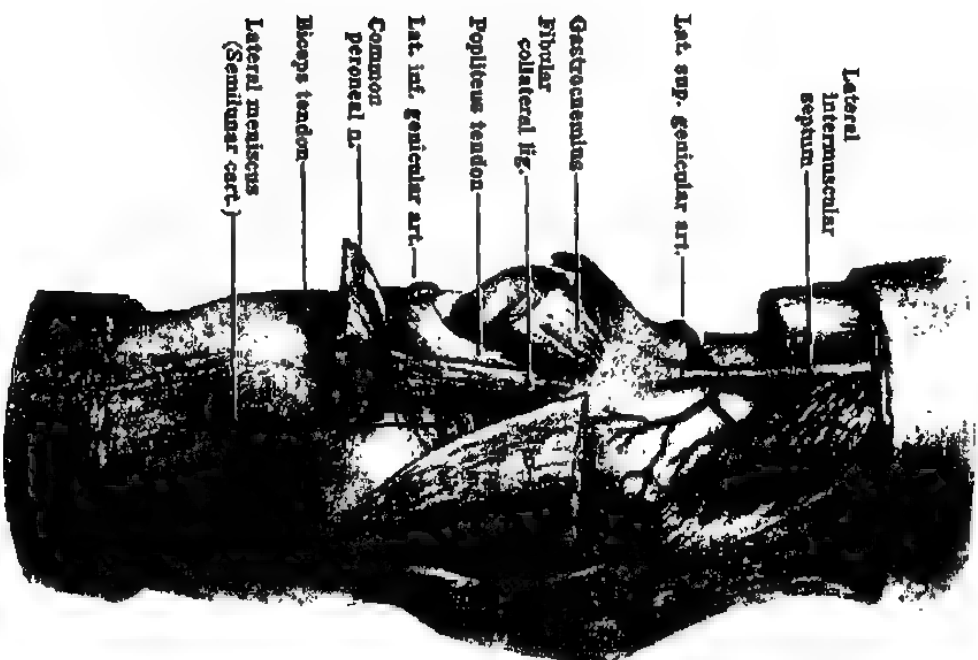
Superior Aspect of the Proximal End of the Tibia



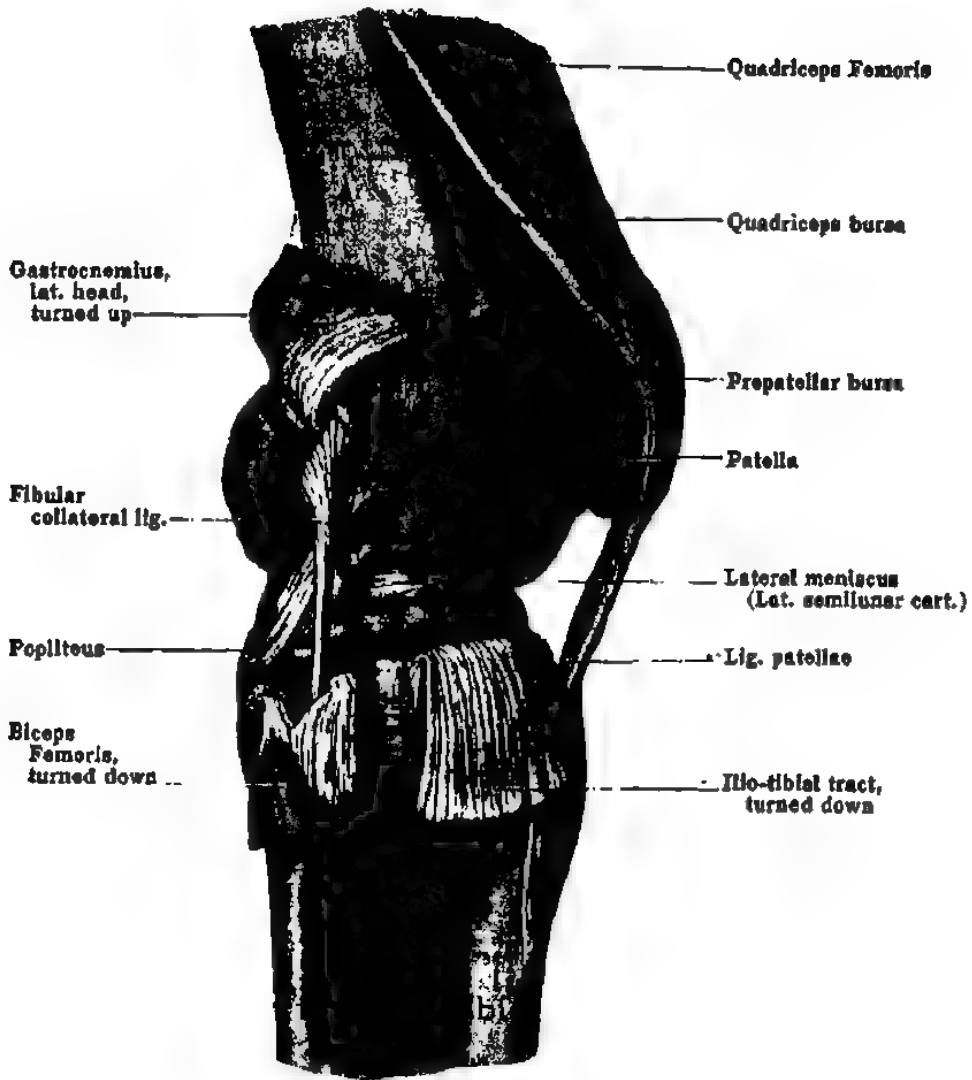
CRUCIATE LIGAMENTS AND THE MENISCI (SEMILUNAR CARTILAGES)



BONES OF THE KNEE JOINT: ATTACHMENTS
OF MUSCLES AND LIGAMENTS, LATERAL VIEW

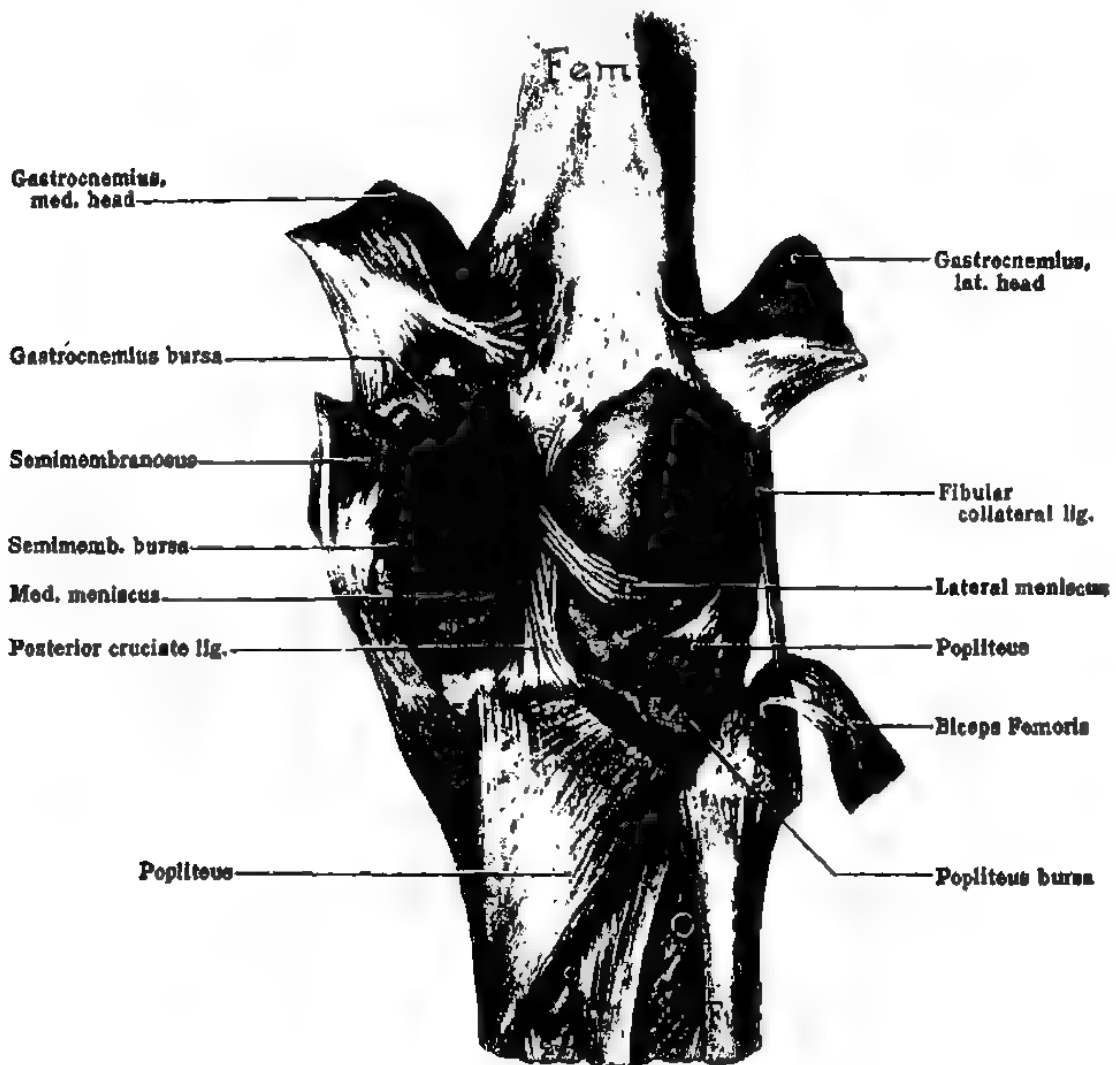


DISSECTION OF THE KNEE,
LATERAL ASPECT



DISTENDED KNEE JOINT, LATERAL VIEW

Latex was injected into the joint cavity and fixed with acetic acid; the distended synovial capsule was exposed and cleaned. Gastrocnemius is thrown up; Biceps and the ilio-tibial tract are thrown down. The latex, in this specimen, flowed into the proximal tibio-fibular joint cavity.



DISTENDED KNEE JOINT, POSTERIOR VIEW

Both heads of Gastrocnemius are thrown up, Biceps is thrown down, and a section is removed from Popliteus.

Observe:

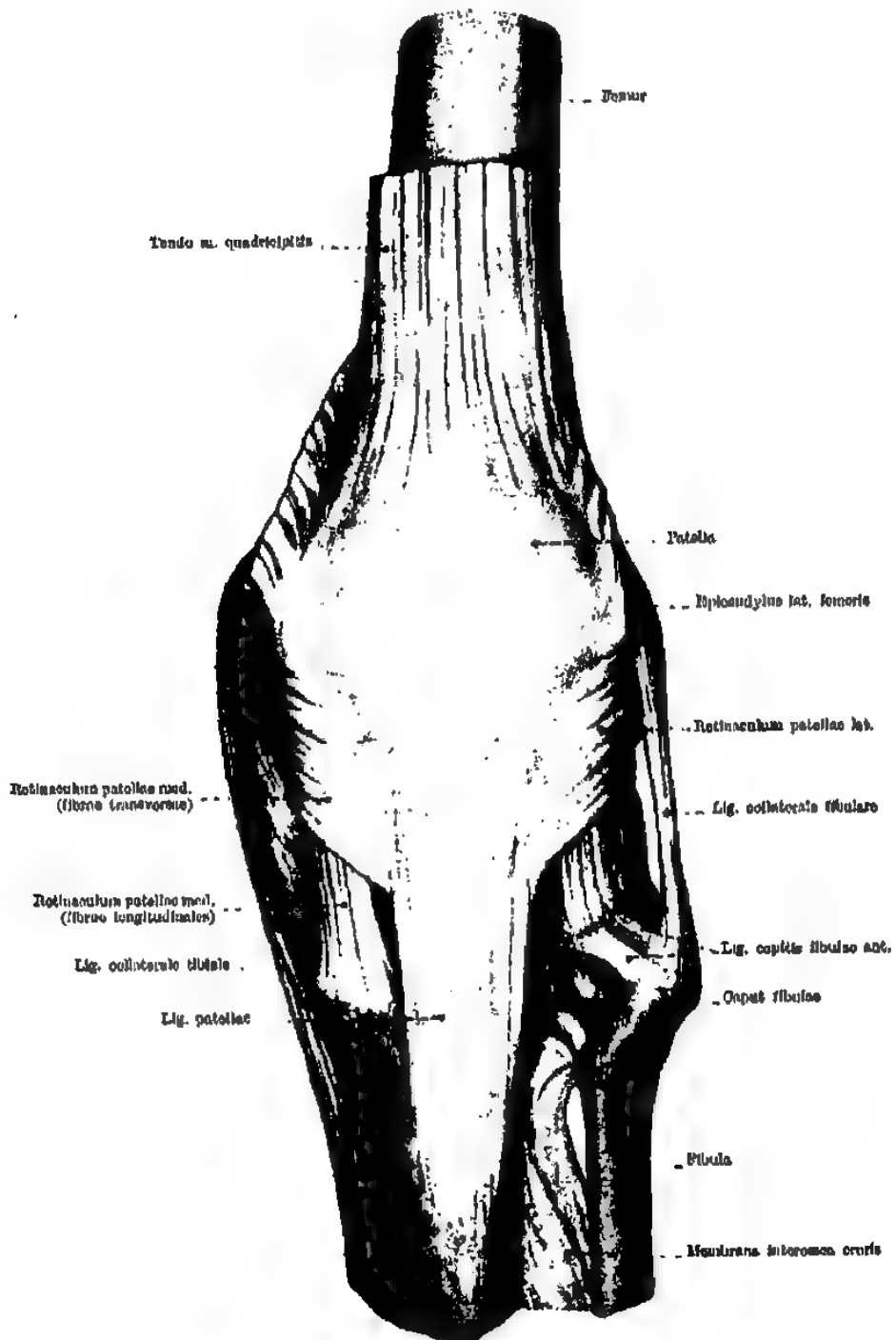
1. The posterior cruciate ligament exposed from behind without opening the synovial capsule (articular cavity).
2. The origins of Gastrocnemius limiting the extent to which the synovial capsule can rise.
3. Semimembranosus bursa here communicating with Gastrocnemius bursa, which in turn communicates with the synovial cavity as in Figure 4-53.
4. The Popliteus tendon separated from the lateral meniscus, the upper end of the tibia, and the proximal tibio-fibular joint by an elongated bursa. This Popliteus bursa communicates with the synovial cavity of the knee joint both above and below the meniscus and in this specimen it also communicates with the proximal tibio-fibular synovial cavity, as revealed by Figure 4-67.



RADIOGRAPHS OF KNEE

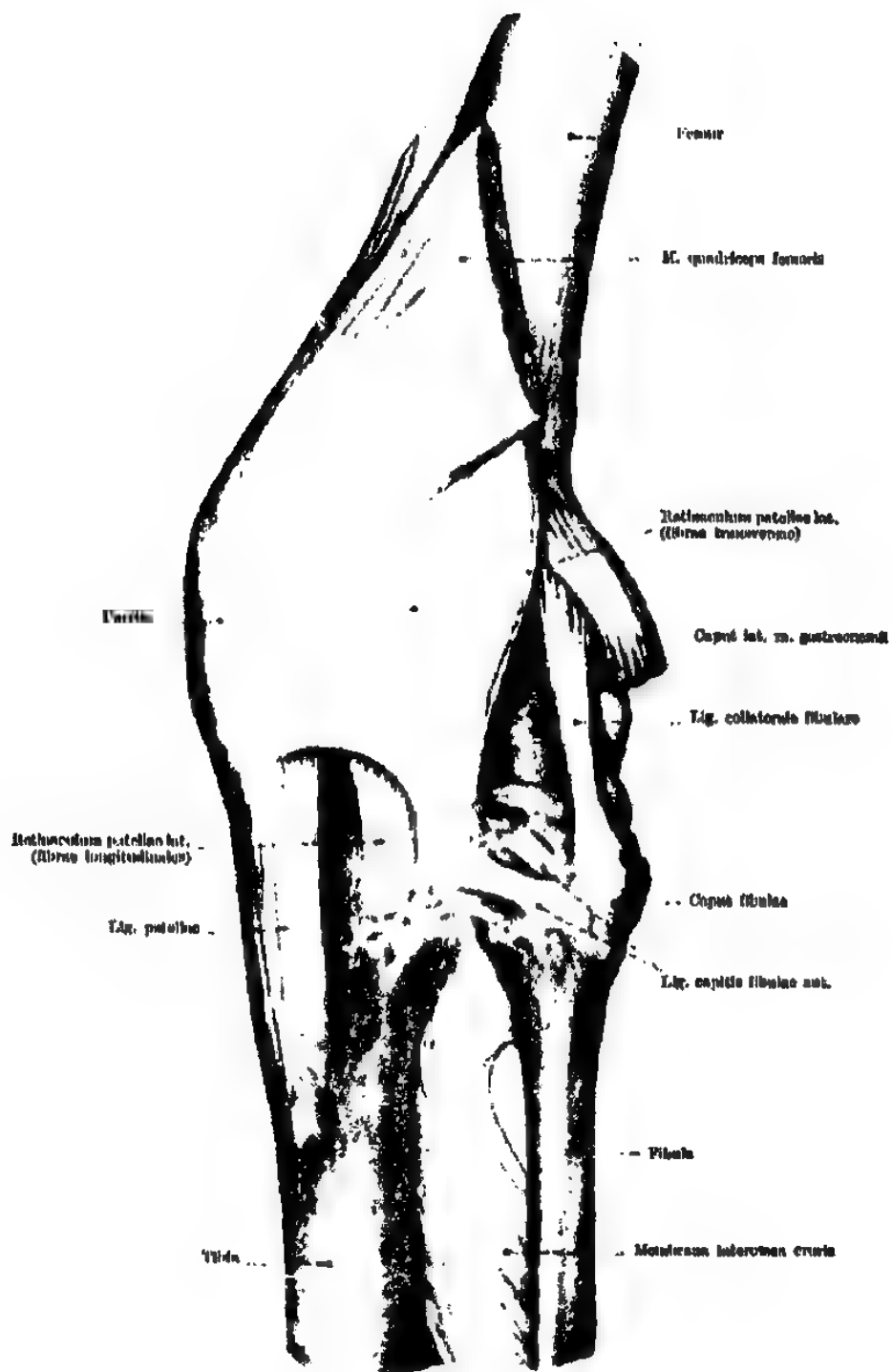
Three radiographs of the knee region.

- A. In this AP view, air has been injected into the joint cavity. Being less opaque, it appears *black* in the x-ray. The *upper arrow* points to the highest margin of the Quadriceps bursa. The *lower arrow* draws attention to the lateral meniscus outlined with air. Consult Figure 4-67.
- B. In this AP view, *arrows* point to the lateral and medial intercondylar tubercles. See Figure 4-61.
- C. A lateral view of the flexed knee. The *arrows* points to a fabella, a sesamoid bone in the lateral head of Gastrocnemius.



ARTICULATIO GENUS I.

(aspectus anterior, .l. sin.)



ARTICULATIO GENUS II.
(aspectus lateralis, 1. sin.)

٢. مفصل الركبة

هو مفصل كبير ذو محفظة زلالية ، بين كل من السطحين المفصليين لعقدق عظم الفخذ من أعلى ، والسطحين المفصليين لعقدق عظم القصبة من أسفل ، والسطح الخلفى لعظم الرضفة من الأمام . ويحيط بالمفصل جملة « أربطة » من جميع جهاته .

من أهم الحركات التى يسمح بها مفصل الركبة وعضلاته ، هى كل من :
أ - القبض :

وتقوم به العضلة الفخذية ذات الرأسين ، والعضلة نصف الوترية ، والعضلة نصف الغشائية ، والعضلة المأبضية ، والعضلة المستقيمة

الإنسية ، والعضلة الخياطية ، والعضلة التوأمية ، والعضلة الأخصية .

ب - البسط :

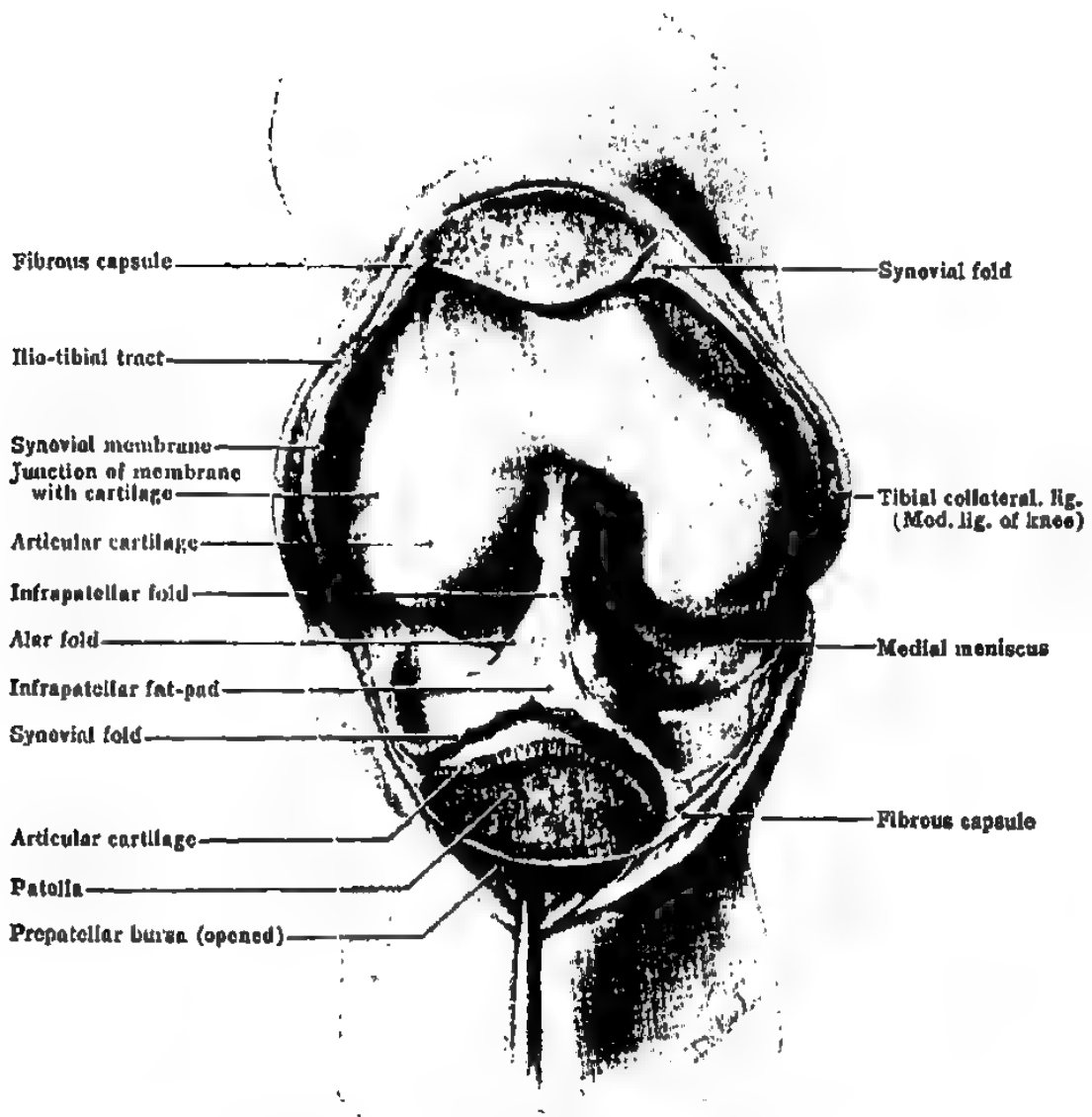
وتقوم به العضلة ذات الأربعة الرؤوس الفخذية .

ج - دوران الساق للإنسية :

وتقوم به العضلة المأبضية ، والعضلة نصف الوترية ، والعضلة نصف الغشائية ، والعضلة المستقيمة الإنسية ، والعضلة الخياطية .

د - دوران الساق للوحشية :

وتقوم به العضلة الفخذية ذات الرأسين . وهى حركة قفل المفصل لتقويته عند البسط .

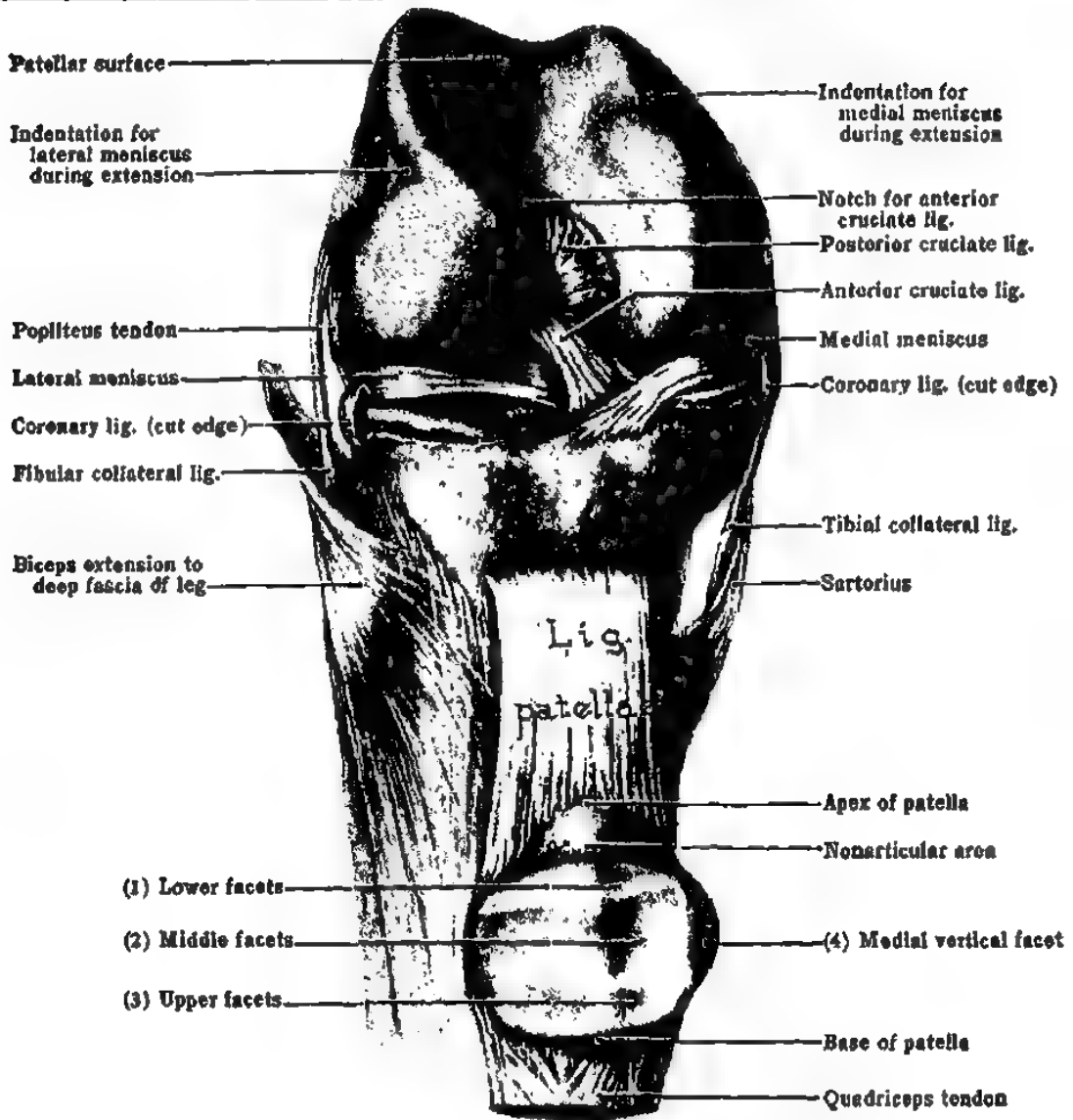


KNEE JOINT, OPENED FROM THE FRONT

The patella is sawn through; the skin and joint capsule are cut through; and the joint is flexed.

Observe:

1. The articular cartilage of the patella, not of uniform thickness but spread unevenly, as on other bones.
2. The infrapatellar synovial fold resembling a partially collapsed bell-tent whose apex is attached to the intercondylar notch and whose base is below the patella (*cf.* ligament of the head of femur, Fig. 4-44). The infrapatellar pad of fat is continued into the tent.
3. A fracture of the patella would bring the prepatellar bursa into the communication with the joint cavity.
4. Articular cartilage and synovial membrane continuous with each other on the side of the condyle, as in other joints.

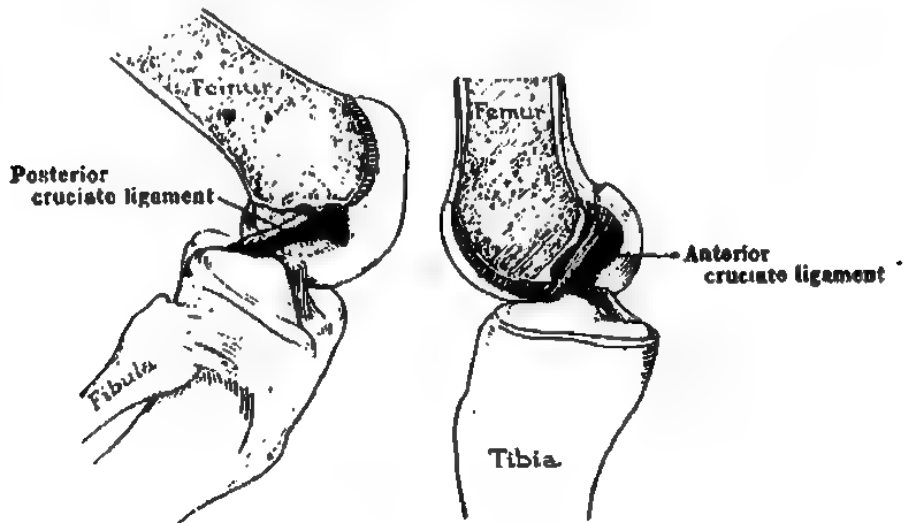


LIGAMENTS OF THE KNEE JOINT, FRONT VIEW

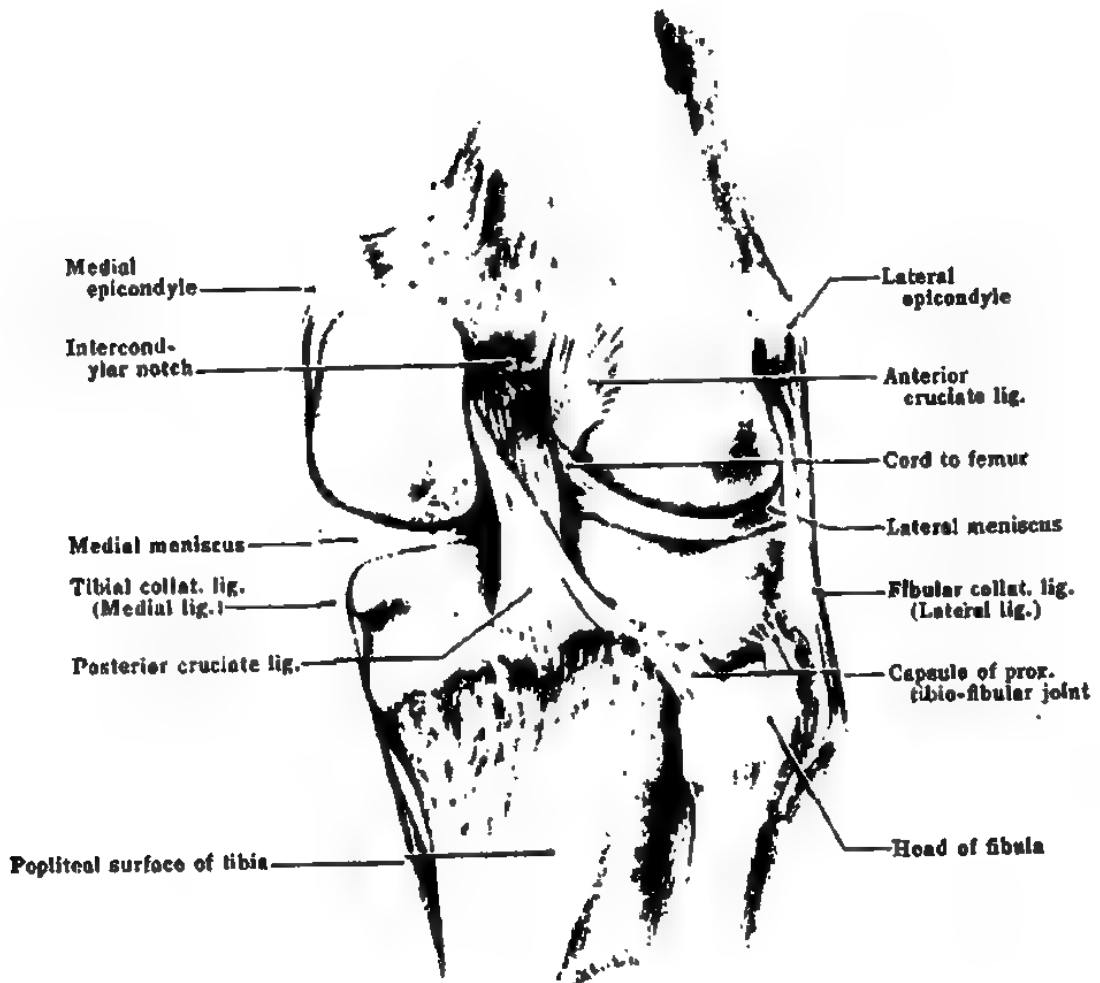
The patella is thrown down and the joint is fixed.

Observe:

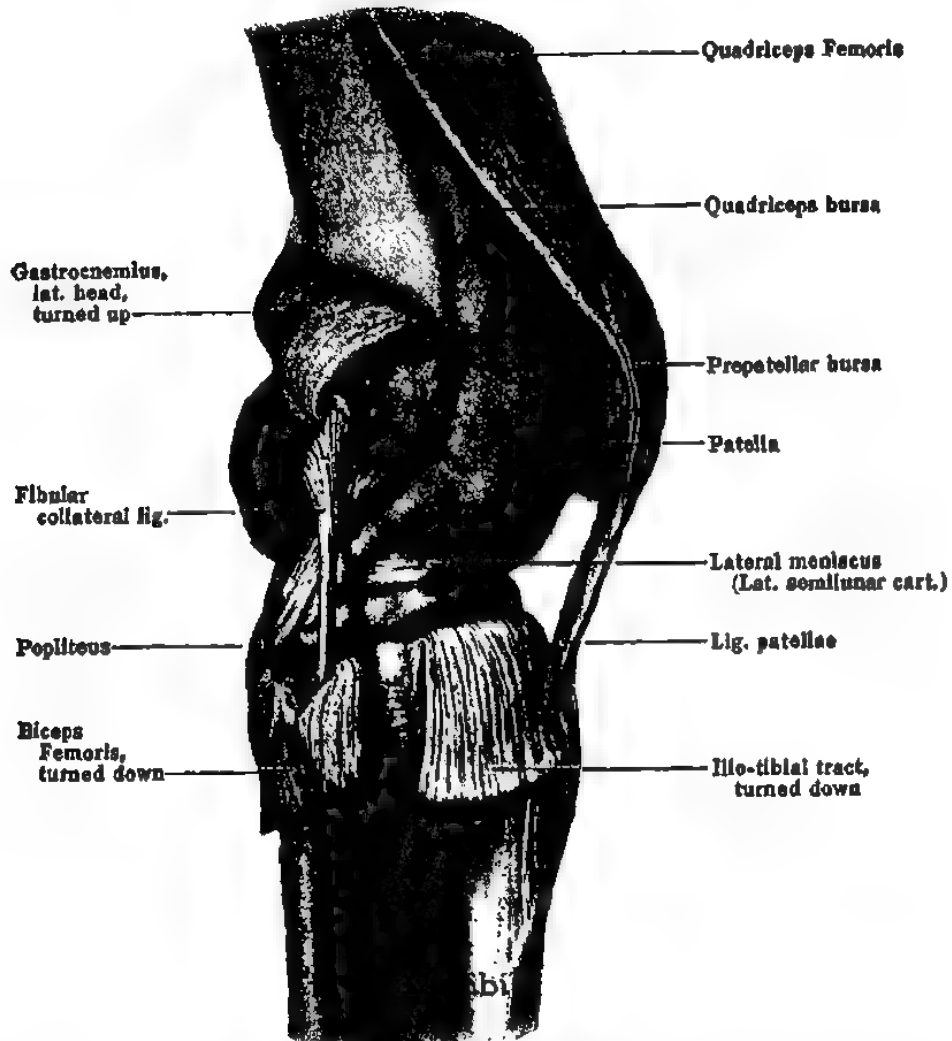
1. The indentations on the sides of the femoral condyles at the junction of the patellar and tibial articular areas. The lateral tibial articular area, shorter than the medial one.
2. The subsidiary notch, at the antero-lateral part of the intercondylar notch, for the reception of the anterior cruciate ligament on full extension.
3. The three paired facets on the posterior surface of the patella for articulation with the patellar surface of the femur successively during (1) extension, (2) slight flexion, (3) flexion; and the most medial facet on the patella (4) for articulation during full flexion with the crescentic facet that skirts the medial margin of the intercondylar notch of the femur.



CRUCIATE LIGAMENTS



LIGAMENTS OF THE KNEE JOINT, FROM BEHIND

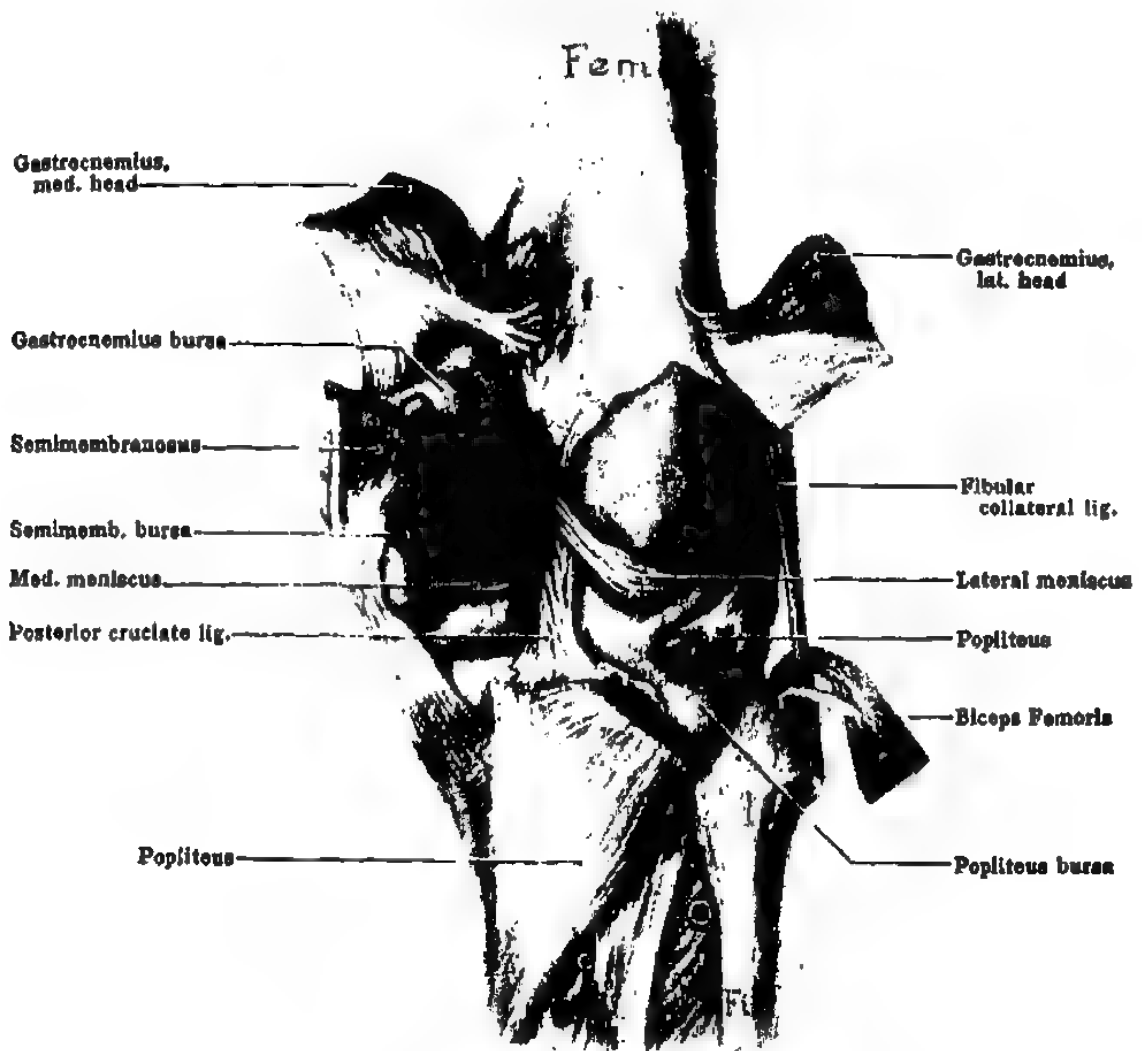


DISTENDED KNEE JOINT, LATERAL VIEW

Latex was injected into the joint cavity and fixed with acetic acid; the distended synovial capsule was exposed and cleaned. Gastrocnemius is thrown up; Biceps and the ilio-tibial tract are thrown down. The latex, in this specimen, flowed into the proximal tibio-fibular joint cavity.

Observe:

1. The extent of the synovial capsule:
 - a. Superiorly, it rises about 2 fingers' breadth above the patella and here rests on a layer of fat which allows it to glide freely in movements of the joint. This upper part, called the suprapatellar (Quadriceps Femoris) bursa, is obviously not a frictional bursa.
 - b. Posteriorly, it rises as high as the origin of Gastrocnemius.
 - c. Laterally, it curves below the lateral femoral epicondyle where popliteus tendon and the fibular collateral ligament are attached.
 - d. Inferiorly, it bulges below the lateral meniscus, overlapping about $\frac{1}{3}$ inch of the tibia. The coronary ligament is removed to show this.
2. Biceps and ilio-tibial tract protecting the joint laterally.
3. The prepatellar bursa, here more extensive than usual, more than covering the patella.



DISTENDED KNEE JOINT, POSTERIOR VIEW

Both heads of Gastrocnemius are thrown up, Biceps is thrown down, and a section is removed from Popliteus.

Observe:

1. The posterior cruciate ligament exposed from behind without opening the synovial capsule (articular cavity).
2. The origins of Gastrocnemius limiting the extent to which the synovial capsule can rise.
3. Semimembranosus bursa here communicating with Gastrocnemius bursa, which in turn communicates with the synovial cavity as in Figure 4-53.
4. The Popliteus tendon separated from the lateral meniscus, the upper end of the tibia, and the proximal tibio-fibular joint by an elongated bursa. This Popliteus bursa communicates with the synovial cavity of the knee joint both above and below the meniscus and in this specimen it also communicates with the proximal tibio-fibular synovial cavity, as revealed by Figure 4-67.

٣. مفصل الكعب

المفصل لحركات جانبية زيادة على القبض والبسط ، ويكون وقتئذ في أضعف أوضاعه ، إذ يكون أكثر تعرضاً للخلع .
ومن أهم الحركات التي يسمح بها مفصل الكعب وعضلاته ، هي كل من :

أ - البسط :

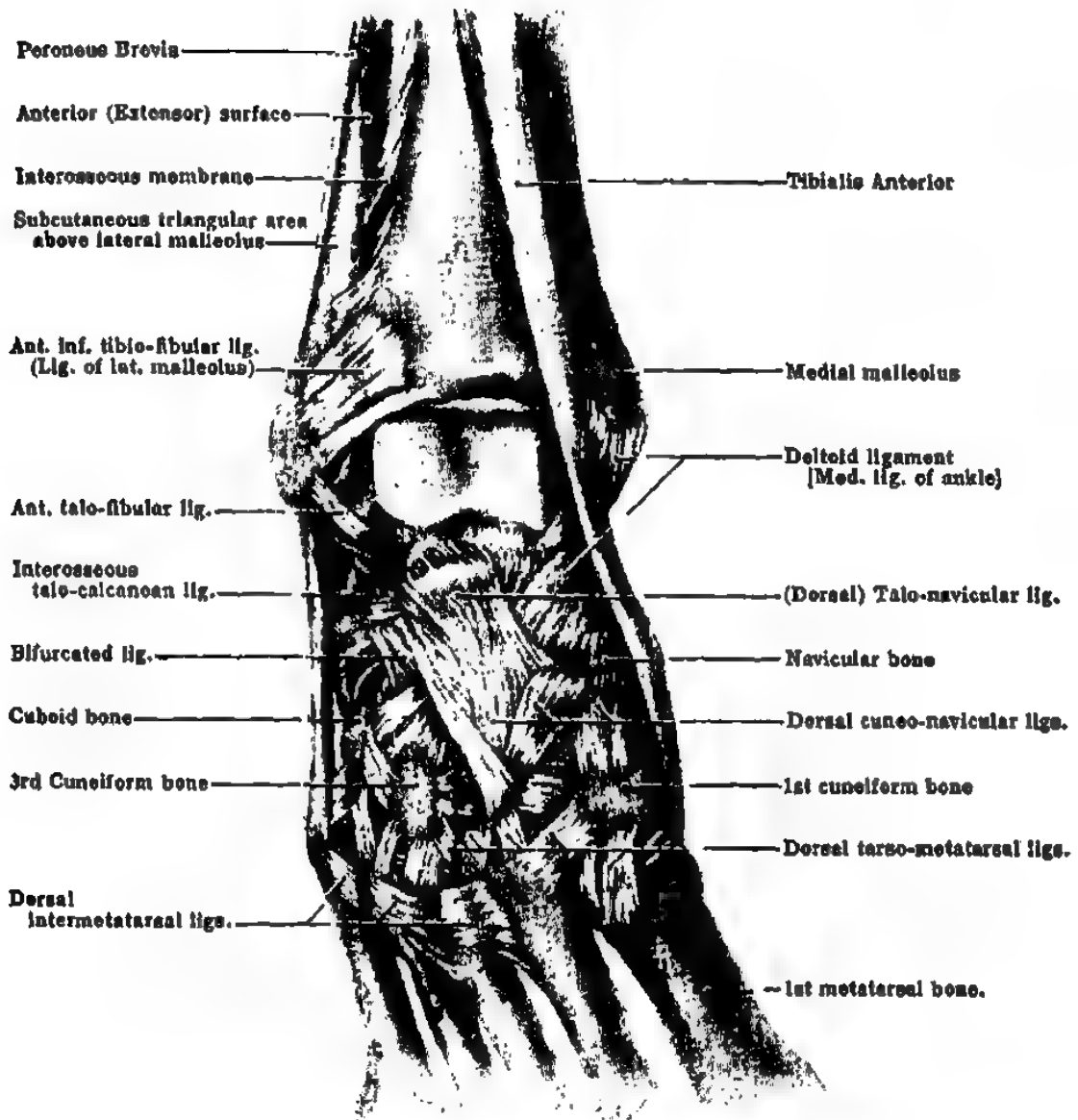
وهي رفع القدم إلى أعلى ، ويكون ذلك بواسطة كل من العضلة القصبية الأمامية ، والعضلة الطويلة الباسطة للأصابع ، والعضلة الطويلة الباسطة للأصبع الكبير ، والعضلة الشظيية الثالثة .

ب - القبض :

وهو خفض القدم إلى أسفل ، ويكون ذلك بواسطة كل من العضلة التوأمية ، والعضلة النعلية ، والعضلة الأخمصية ، والعضلة الخلفية ، والعضلة الطويلة القابضة للأصابع ، والعضلة الطويلة القابضة للأصبع الكبير ، والعضلة الشظيية الطويلة ، والعضلة الشظيية الصغيرة .

هو مفصل ذو محفظة زلالية . ويتكون من مفصل عظمي الساق أي « القصبة » و « الشظية » مع السطح المفصل العلوي والإنسي والوحشي للعظم القنزعي ، بواسطة « أربطة » أمامية ، وخلفية ، وإنسية ، ووحشية . زيادة على المحفظة الليفية أو الرباط المحفظي ، الذي يتصل من أعلى بحافة عظم القصبة وعظم الشظية ، بما فيها الكعب الإنسي والوحشي . أما من أسفل فيتصل بحافة السطح المفصل للعظم القنزعي .

ونظراً لأن السطح السفلي لعظم « القصبة » والسطح العلوي للعظم « القنزعي » عريض من الأمام وضيق من الخلف ، نلاحظ أنه في حالة « الوقوف » لا يسمح هذا المفصل إلا لحركتي القبض والبسط . ويكون بذلك في مأمن من الخلع أو العبث به . أما في حالة « البسط » فيسمح

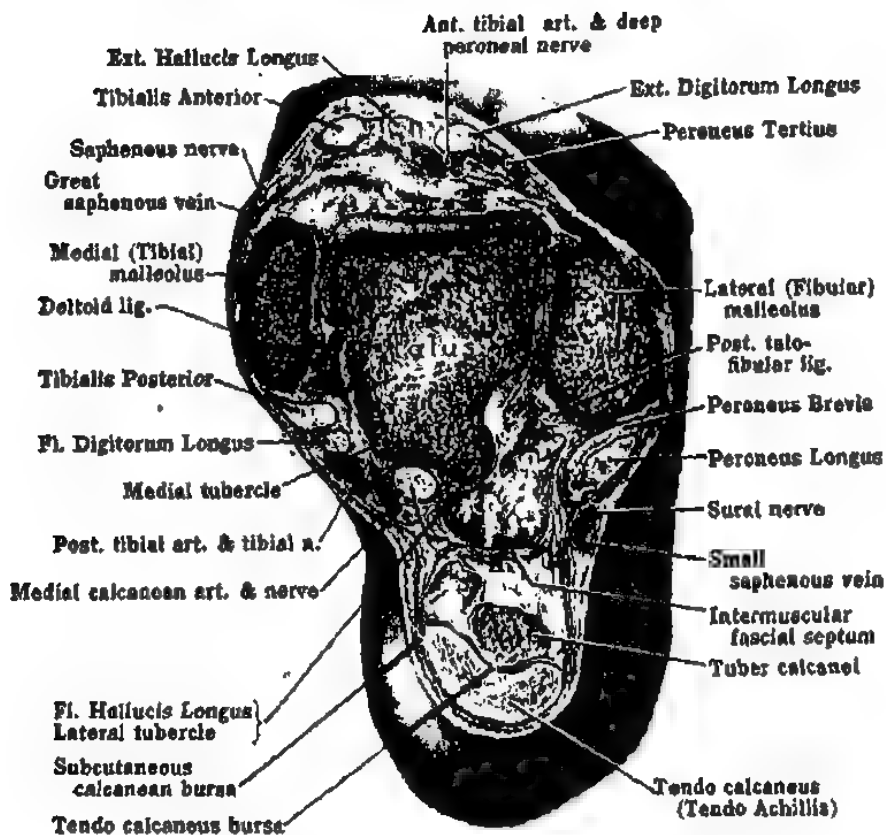


ANKLE JOINT AND THE JOINTS OF THE FOOT, DORSAL VIEW

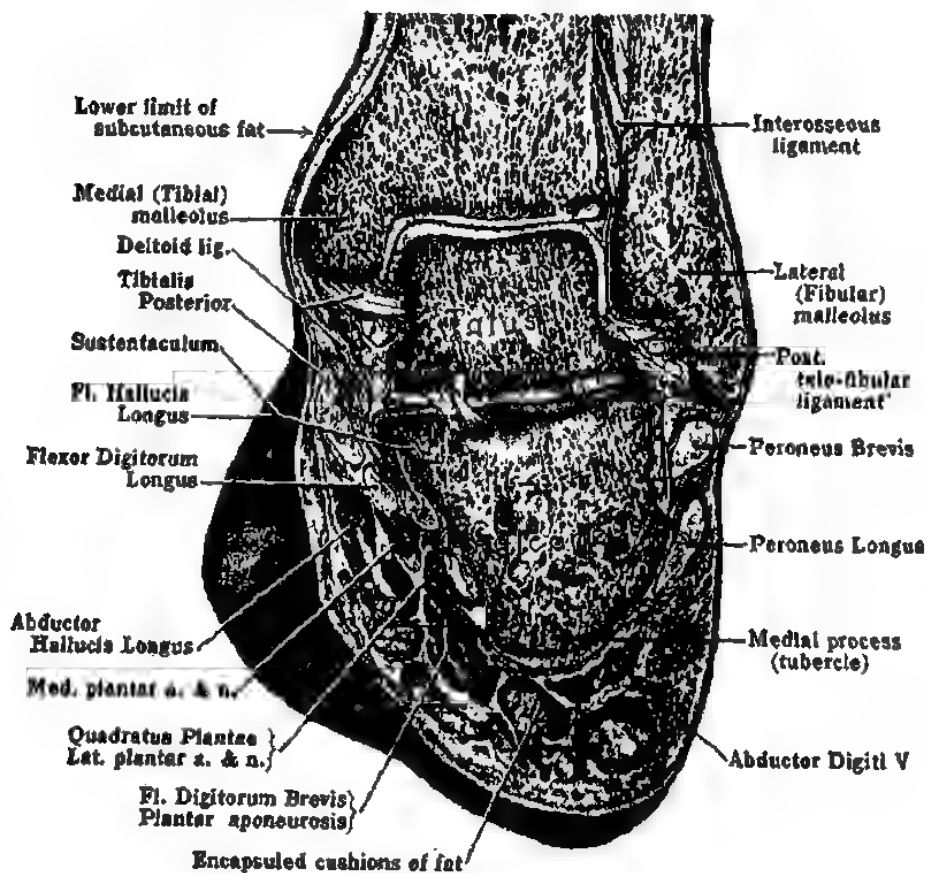
The ankle joint is extended (plantar-flexed); its anterior capsular fibers are removed.

Observe:

1. The fibers of the membrane and ligaments uniting the fibula to the tibia are so directed as to resist the downward pull of (eight) muscles, but allow the fibula to be forced upward.
2. The anterior talo-fibular ligament is but a weak band, easily torn (Fig. 4-114).
3. The dorsal ligaments of the foot resist the same thrusts as the plantar ligaments, and, therefore, are identically disposed, as reference to Figure 4-118 shows. The plantar ligaments, however, act also as tie beams for the arches of the foot and, therefore, are stronger.
4. Tibialis Anterior clinging to the skeleton throughout its entire course, as does Tibialis Posterior (Figs. 4-86 and 4-117).



HORIZONTAL SECTION THROUGH ANKLE JOINT



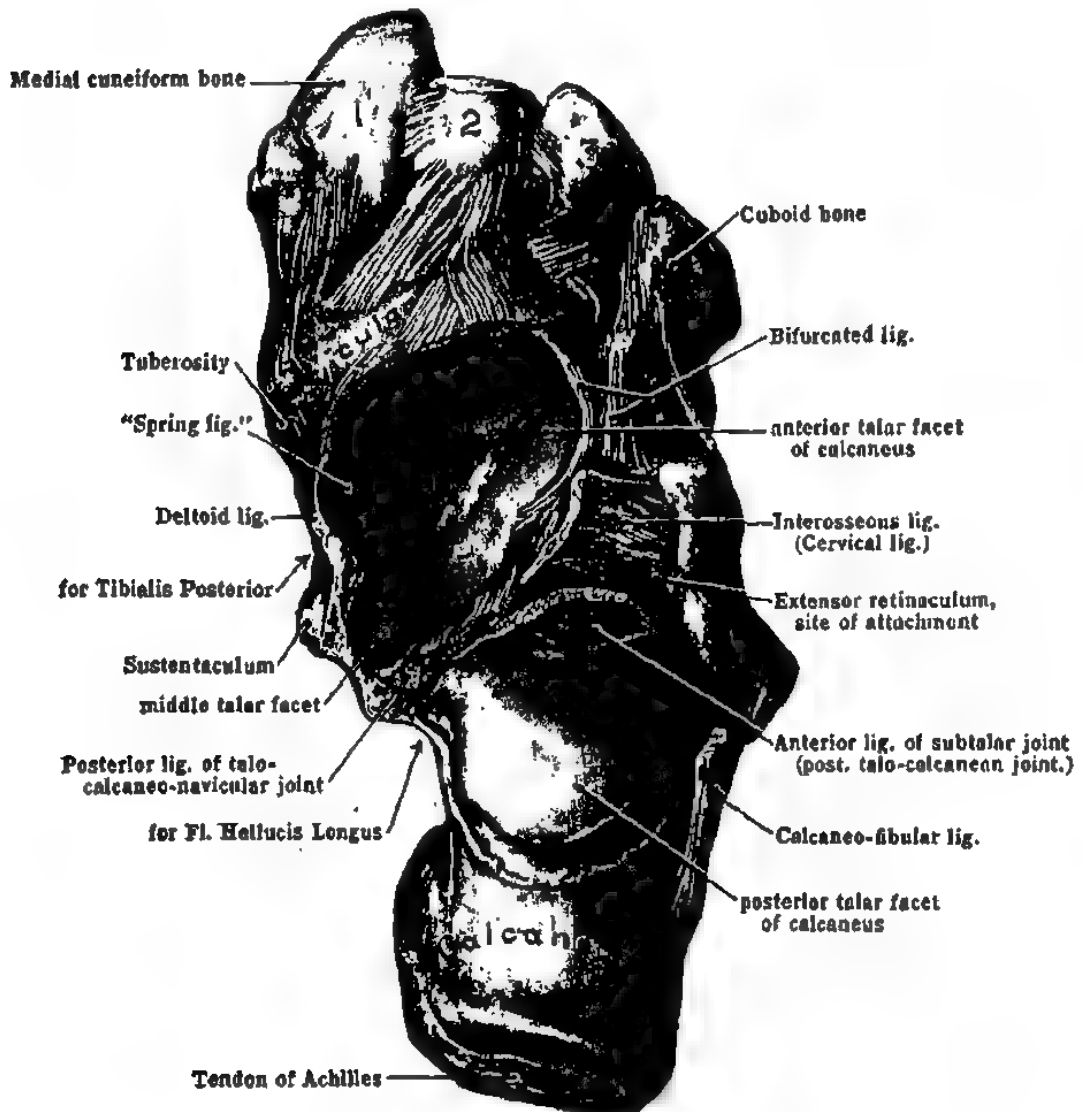
VERTICAL SECTION THROUGH ANKLE REGION



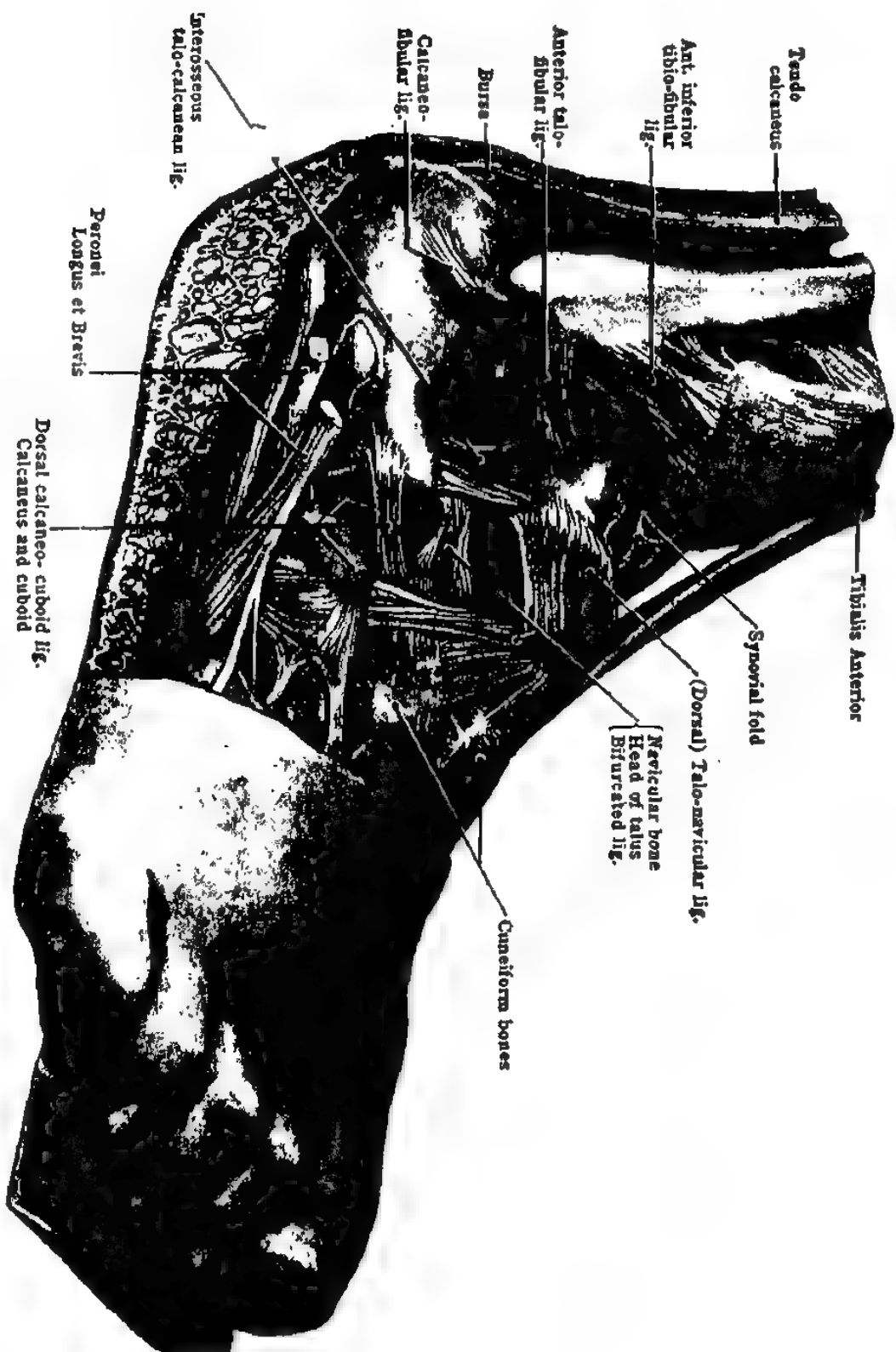
JOINTS OF INVERSION AND EVERSION

Observe:

1. The ankle joint has been immobilized by nailing together tibia, fibula, and talus, thereby making a single rigid unit of these 3 bones. The remaining bones of the foot - all but talus - have been wired together into another unit. Movements between these 2 units constitute inversion and eversion of the foot.
2. The talus takes part in 3 joints: (a) "supratalar joint," i.e., the ankle joint; (b) "infratalar joints," the posterior talo-calcaneal (the subtalar joint) and anterior talo-calcaneal; (c) "pretalar joint," i.e., talo-navicular.
3. At the supratalar joint only movements of flexion and extension are normally permitted - they are here eliminated by a nail. At the infratalar and pretalar joints movements of inversion and eversion take place.
4. The 2 parts of the infratalar joint are separated from each other by the sulcus tali and the sulcus calcanei, which, when the talus and calcaneus are in articulation, become the tarsal sinus or tunnel.
5. The convex posterior talar facet of the calcaneus, the concave middle and anterior talar facets, and the concave talar facet of the navicular all have their counterpart on the talus. The white star (*) is at the site of the spring ligament. The middle talar facet is the cartilage-covered upper surface of the sustentaculum tali.
6. The calcaneo-cuboid joint is accessory to the foregoing joints.



JOINTS OF INVERSION (SUPINATION) AND EVERSION (PRONATION)



ANKLE JOINT AND THE JOINTS OF INVERSION AND EVERSION, LATERAL VIEW

٤ - مفاصل عظام رسغ القدم والمشط والسلاميات

العظم القنزعى ، الذى هو « حجر زاوية » قوس القدم .

الرباط العقبى المكعبى الأخصى :

وهو كاسه ، يصل العظم العقبى بالعظم المكعبى من السطح الأخصى . وهو رباط عريض ومتين ، يتعاون دائماً مع الرباط العقبى الزورقى الأخصى فى « تقويم » قوس القدم .

الرباط بين العظام العقبى القنزعى :

وهو رباط متين جداً ، ولذلك يعتبر الرباط الرئيسى الذى يربط العظم القنزعى بالعظم العقبى ، ويشغل الجيب المعروف « بالجيب بين عظام رسغ القدم » . ويساهم بقسط كبير فى « تقويم وحفظ » قوس القدم ، وبذلك يتصل مع كثير من « الأربطة المهمة » بأخص القدم .

إن « وترى » كل من العضلة القصبية الخلفية والعضلة الشظيية الطويلة ، يقومان بنصيب وافر لاغنى عنه ، ولا يمكن أن يعوض . فى تقويم وحفظ قوس القدم . وذلك لأنها وتران قويان مفتولان ، يدخلان القدم كل من جهته ، « ويتصالبان معاً » فى أخص القدم بشكل « ركاب » ، ويتصلان معاً ويعظم الأربطة والعظام الأخرى ، ليستطيعا تقديم أكبر مساعدة ممكنة . وفى الحقيقة ، يكون هذان « الوتران » ركاباً قوياً ومتيناً ومرحاً لقوس القدم ، ليجمع بين « قوة » اللازمة « ومرونة » البالغة الأهمية .

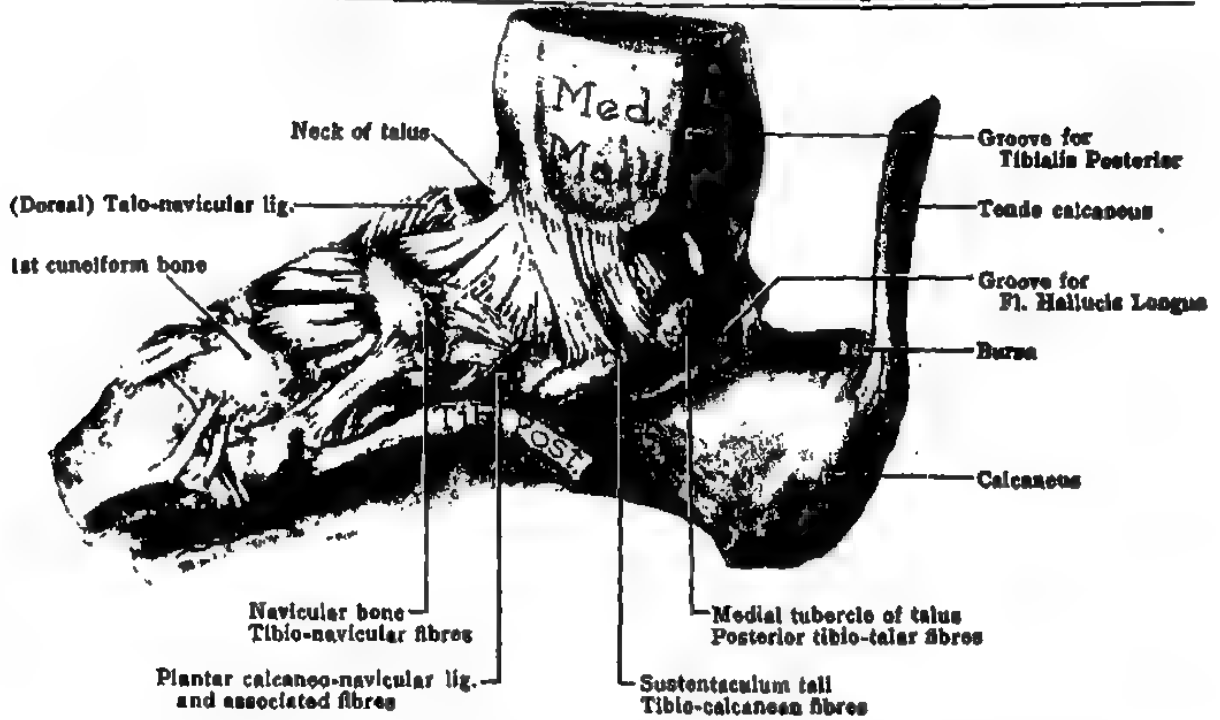
مفاصل عظام رسغ القدم ، المشط ، والسلاميات هى عبارة عن مفاصل بها محافظ زلالية . ولكنها تمتاز « بأربطتها » القوية المتينة ، خصوصاً ما يعرف منها « بالأربطة بين العظام » ، وذلك لأن عظام « رسغ القدم » تتحمل الشئ الكثير فى « الوقوف » والحركات « المختلفة الضرورية » ، ولذلك لا تسمح إلا بقليل جداً من حركات بعضها بين بعض ، مقابل ما وهبت من صلابة ومتانة لا بد منها .

وبتمفصل كل من عظام رسغ القدم والمشط والسلاميات يتكون « قوس القدم » ، الذى تكسبه « أربطته وعضلاته وأوتارها » مرونة ومتانة ، تهيئة للقيام بكل ما يتطلب منه من توزيع « وزن الجسم » بطريقة عادلة حكيمة ، يتيسر معها القيام بالحركات اللازمة الضرورية ، والحركات الكمالية المختلفة ، بكل سهولة وسرعة ورشاقة .

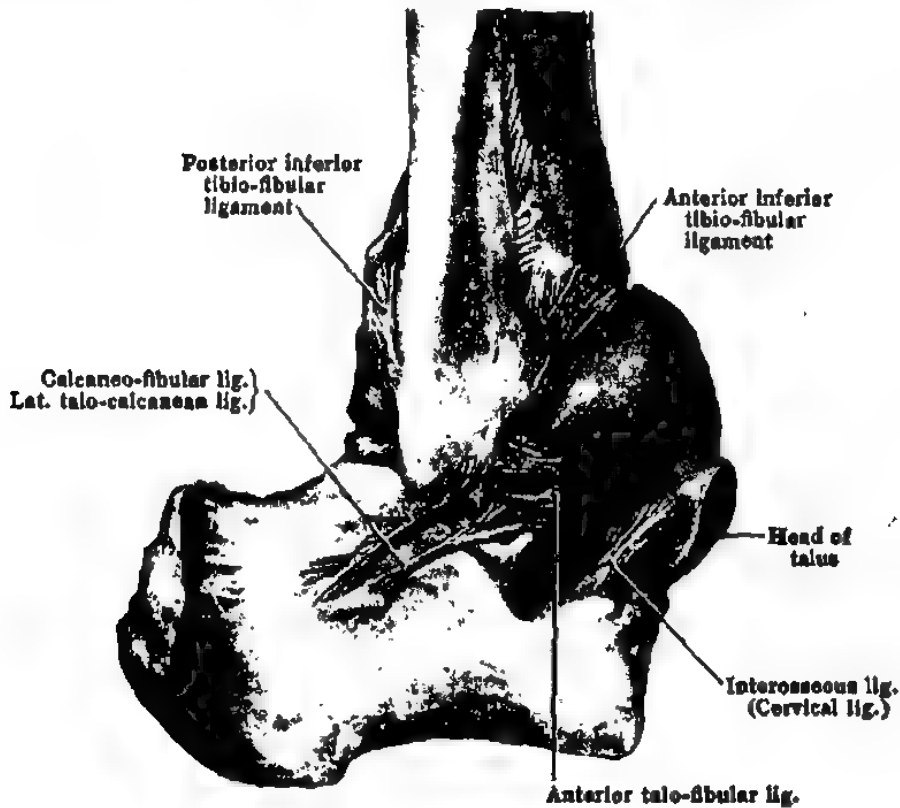
وأهم « الأربطة » هى كل من الرباط العقبى الزورقى الأخصى ، والرباط العقبى المكعبى الأخصى ، والرباط بين العظام العقبى القنزعى .

الرباط العقبى الزورقى الأخصى :

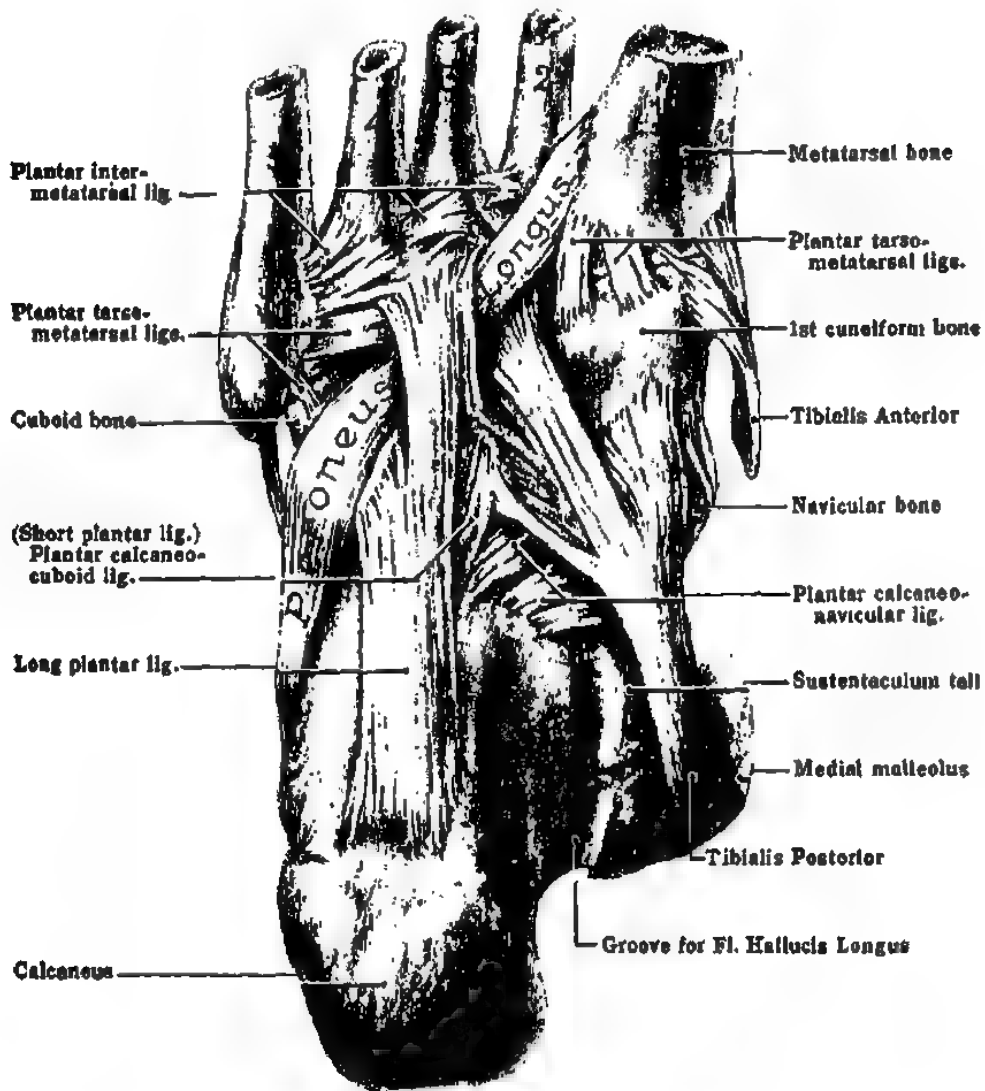
ويعرف « برباط القفز » وهو من أهم أربطة قوس القدم . عريض وثخين ومتين جداً ، إذ ينسججه بعض الغضروف . ويصل ما بين العظم العقبى من نتونه حامل العظم القنزعى ، والعظم الزورقى . وقد اكتسب هذا الرباط أهميته وشهرته ، لأنه يعمل رأس



LIGAMENTS OF THE ANKLE JOINT AND FOOT, MEDIAL VIEW



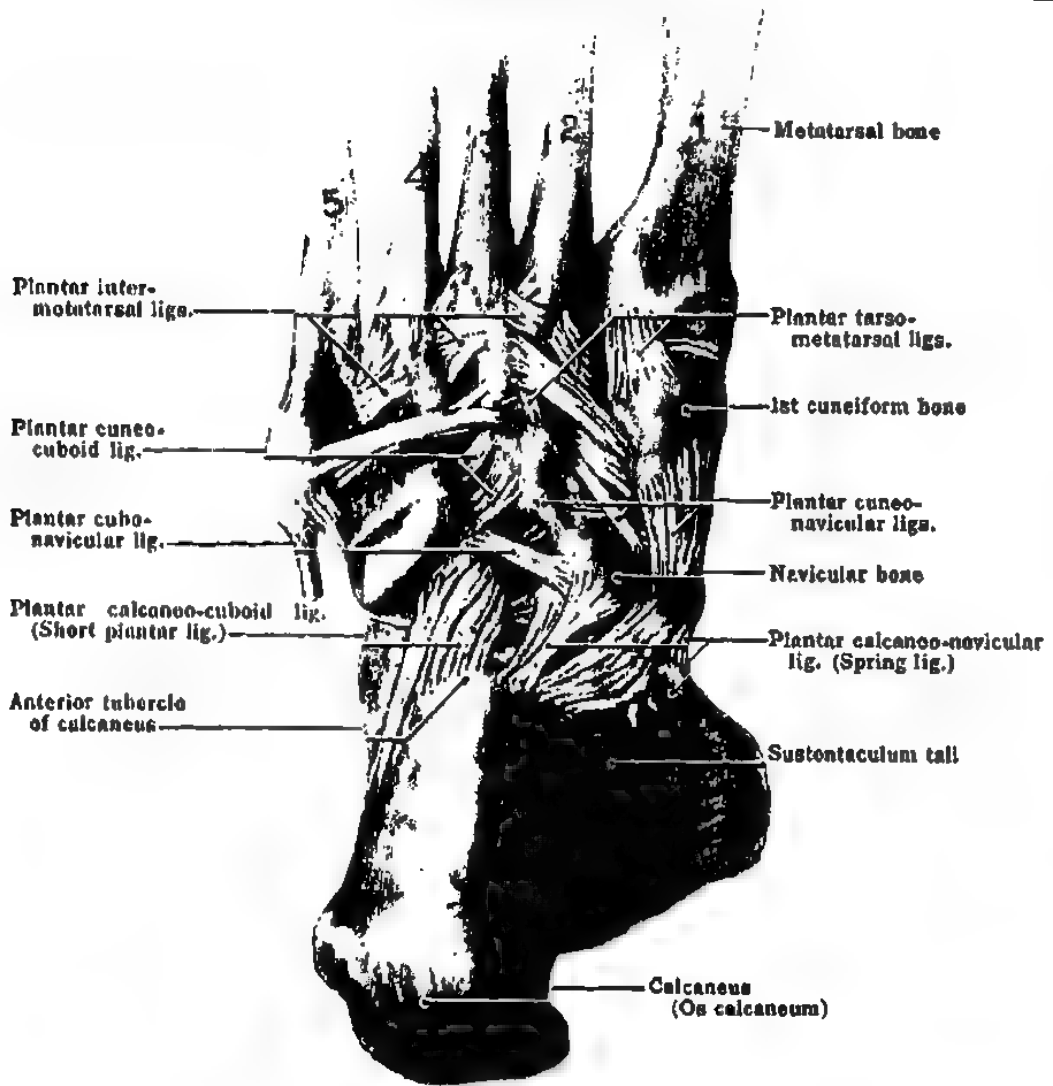
A DISTENDED ANKLE JOINT



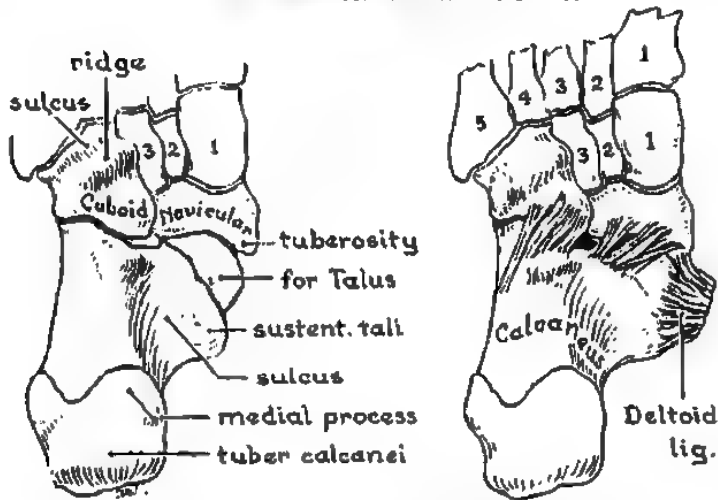
PLANTAR LIGAMENTS—I

Observe:

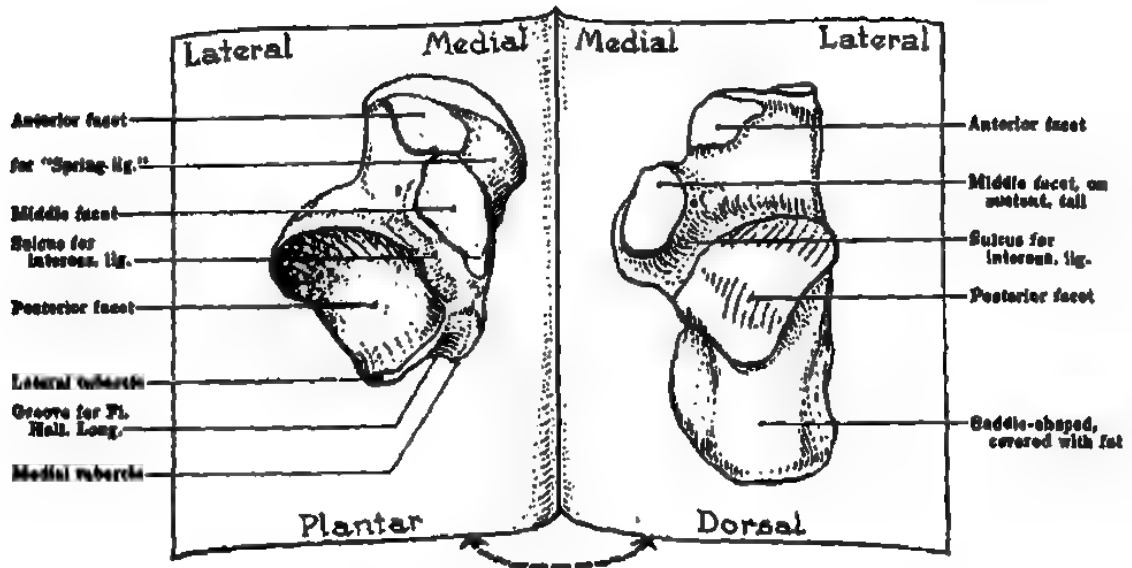
1. The insertions of three long tendons: Peroneus Longus, Tibialis Anterior, and Tibialis Posterior.
2. The tendon of Peroneus Longus crossing the sole in the groove in front of the ridge of the cuboid; bridged by some fibers of the long plantar ligament; and inserted into the base of the 1st metatarsal. Usually, like Tibialis Anterior, it is also inserted into the 1st cuneiform. It is an evor (pronator) of the foot (Fig. 4-107).
3. Slips of the tendon of Tibialis Posterior extending like the fingers of an open hand to grasp the bones anterior to the transverse tarsal joint (i.e., the five small tarsal bones and several metatarsal bones, Fig. 4-120). It is an inverter (supinator) of the foot.



PLANTAR LIGAMENTS—II



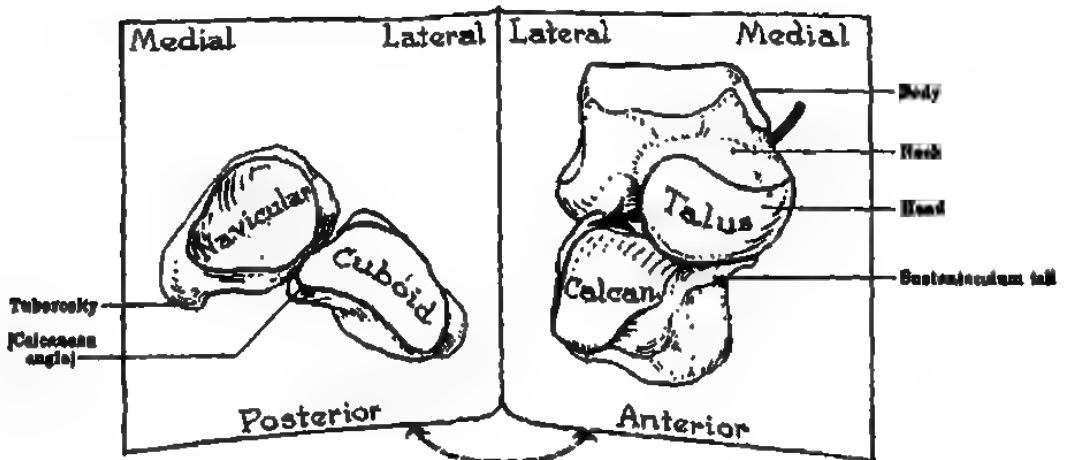
SUPPORT FOR HEAD OF TALUS



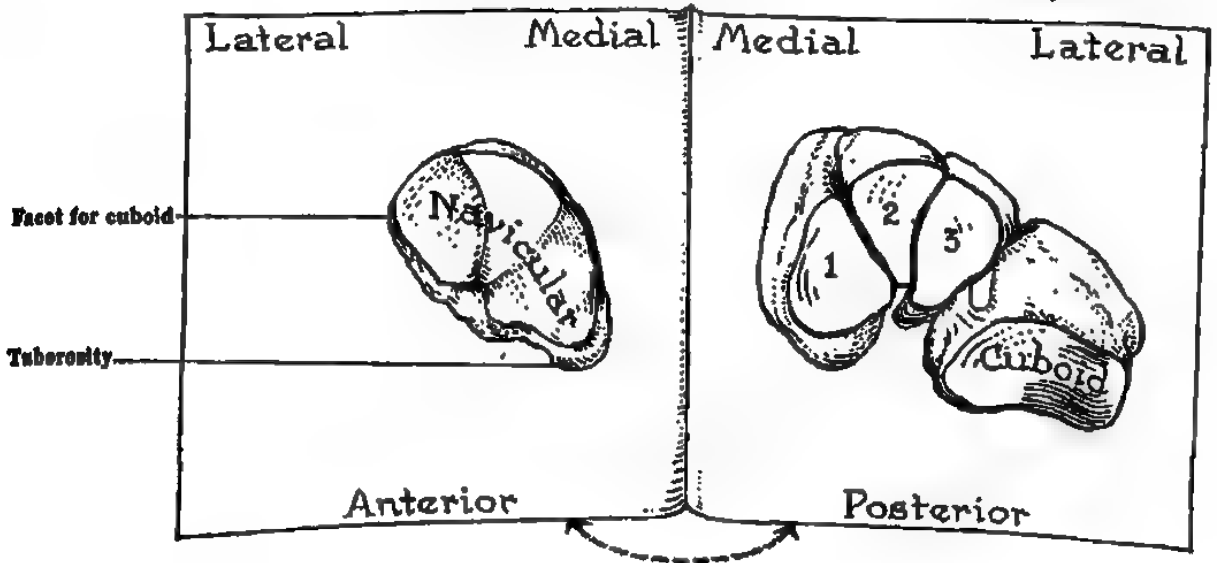
BONY SURFACES OF THE TALO-CALCANEAL JOINT

The under or plantar surface of the talus and the upper or dorsal surface of the calcaneus are displayed as pages in a book.

The joints are gliding joints: hence apposed or corresponding facets are not exact counterparts of each other, one being more extensive than the other.

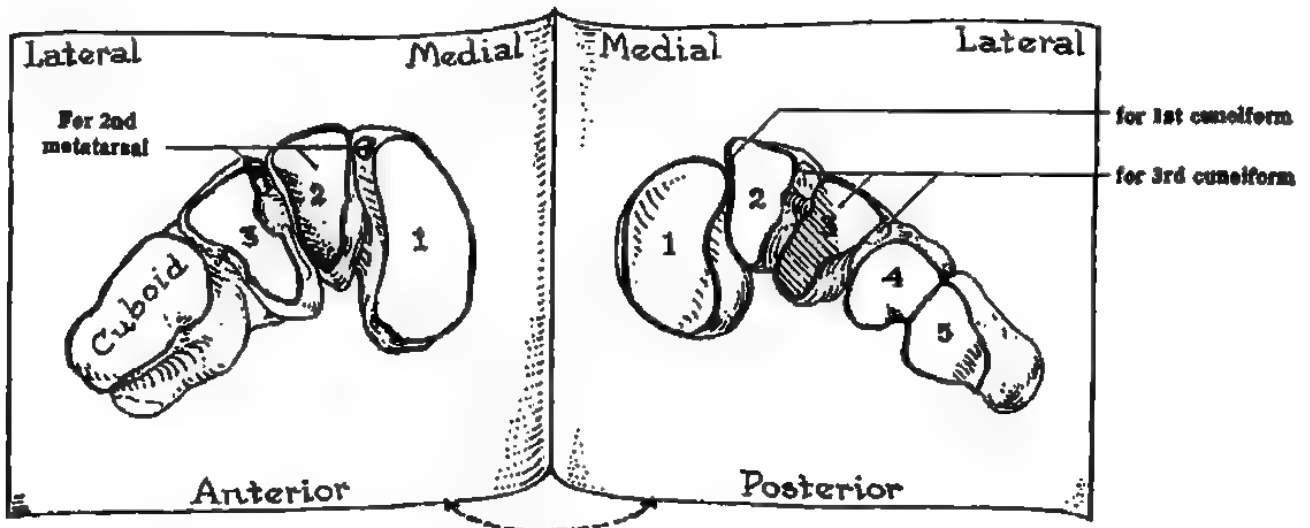


BONY SURFACES OF THE TRANSVERSE TARSAL JOINT



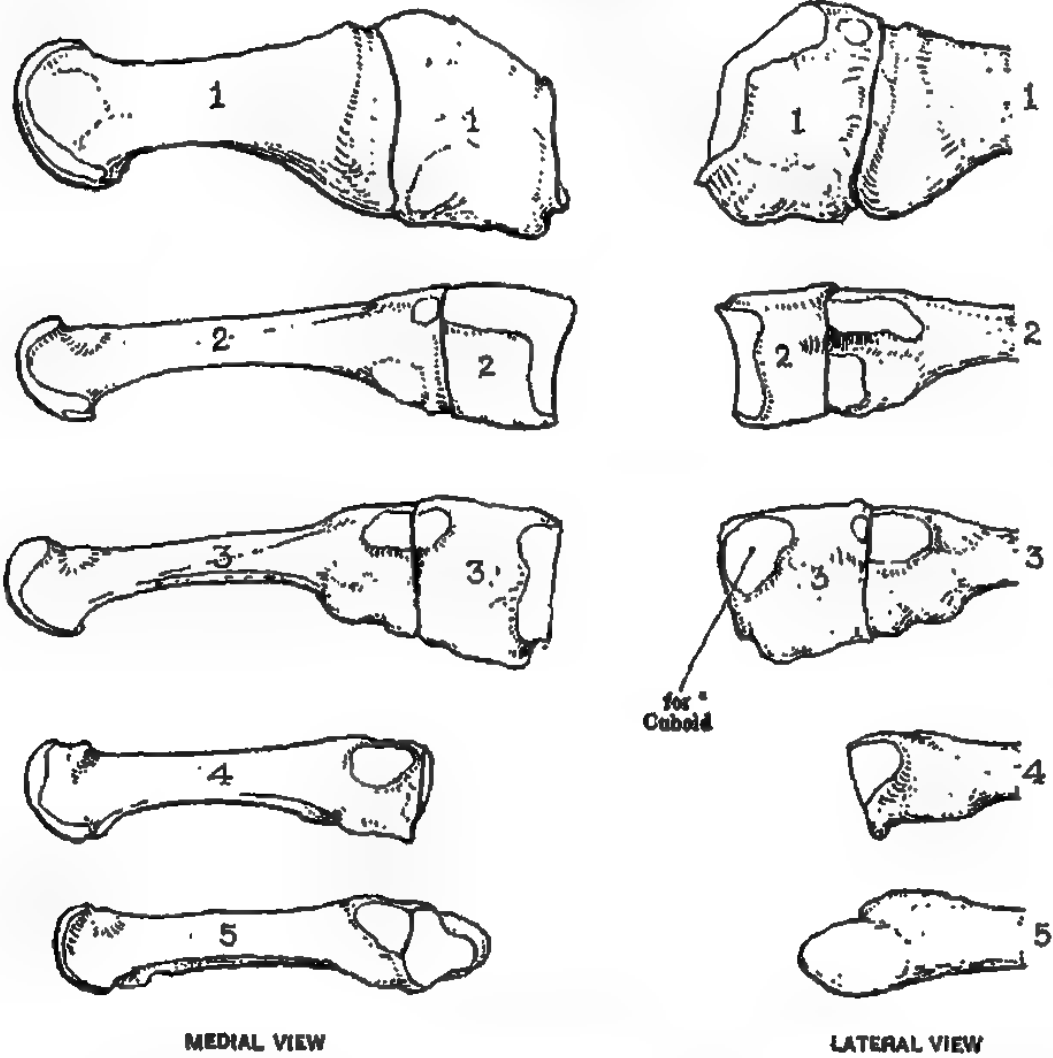
BONY SURFACES OF THE CUNEO-NAVICULAR AND CUBO-NAVICULAR JOINTS

The anterior surface of the navicular bone, the posterior surfaces of the three cuneiform bones, and the medial and posterior surfaces of the cuboid bone are displayed as pages in a book.

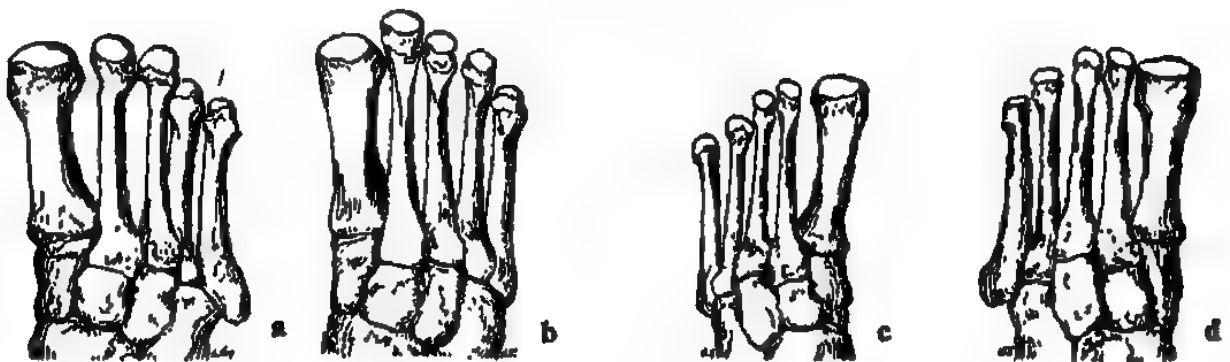


BONY SURFACES OF THE TARSO-METATARSAL JOINTS

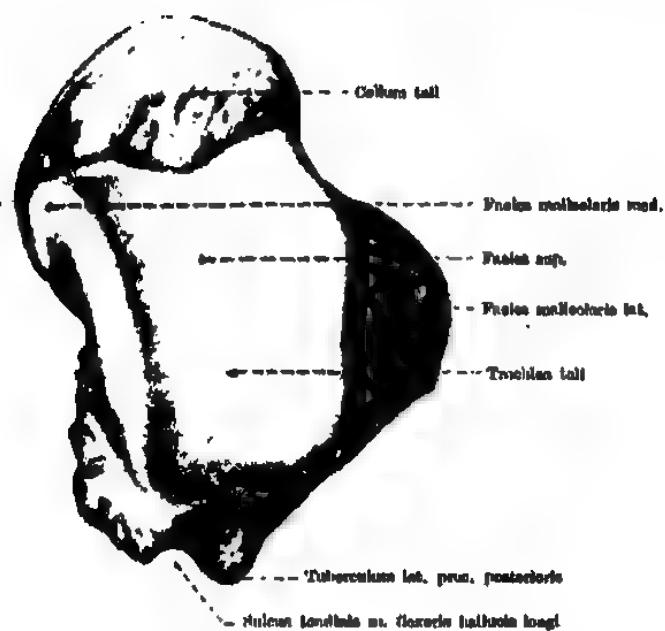
The anterior surfaces of the cuboid and 3 cuneiform bones and the posterior surfaces of the bases of the 5 metatarsal bones are displayed as pages in a book.



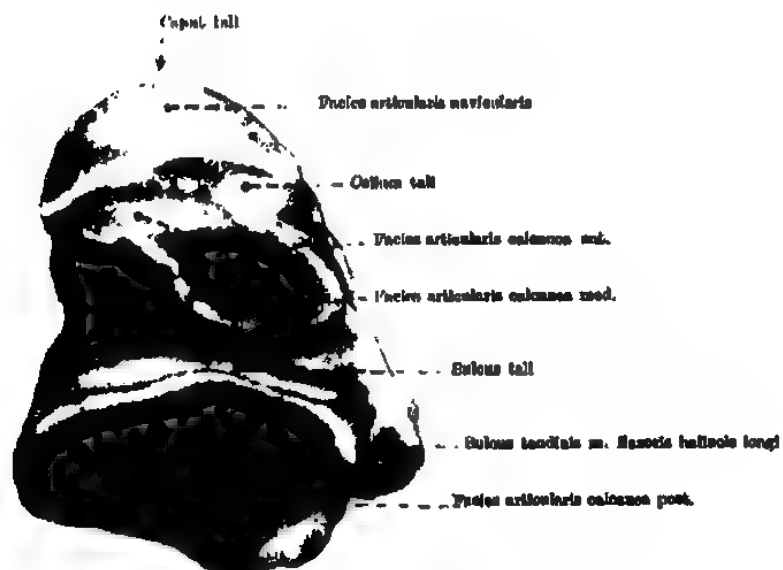
BONY SURFACES OF THE INTERCUNEIFORM AND INTERMETATARSAL JOINTS



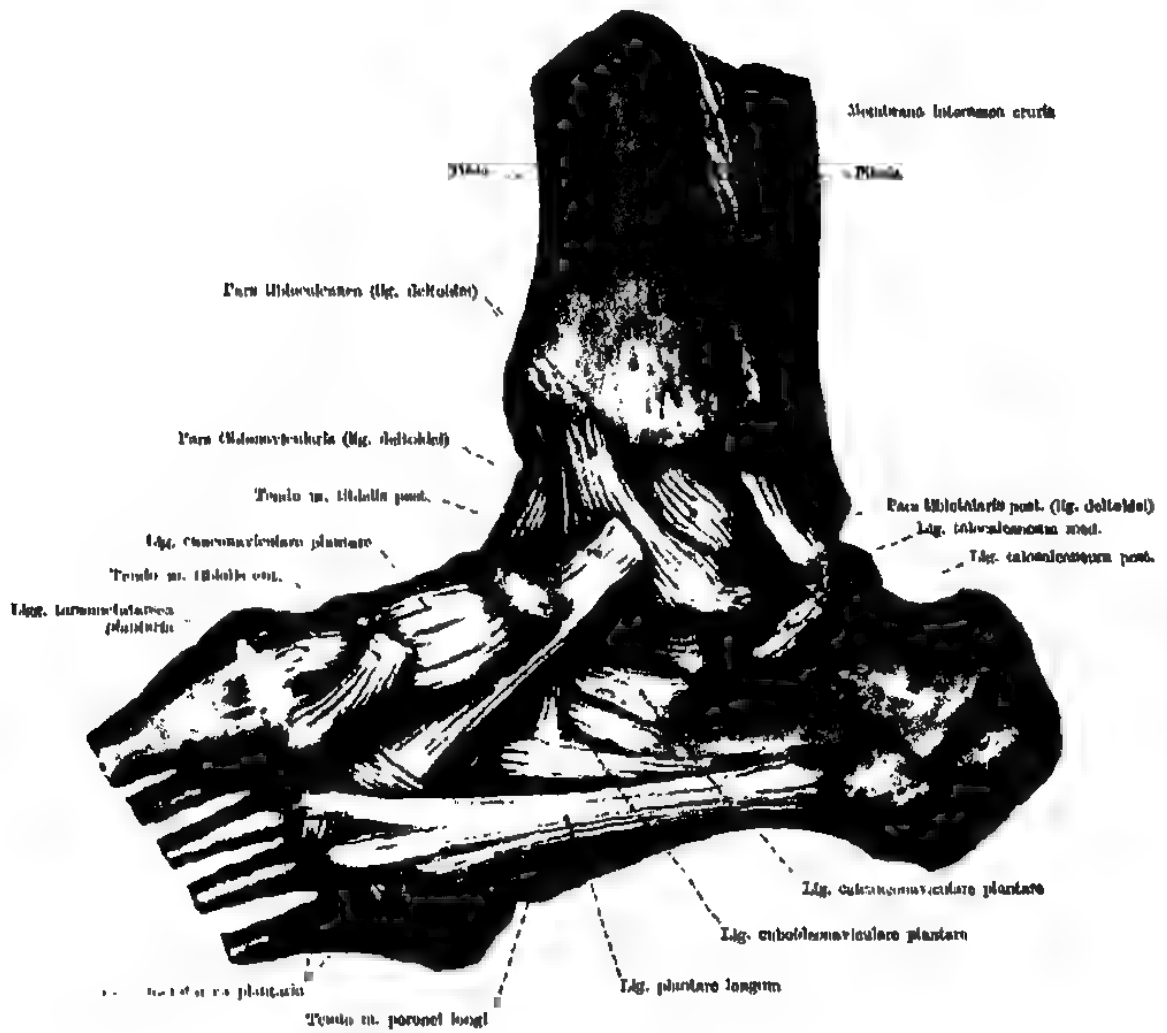
LONG AND SHORT 1ST METATARSAL BONES



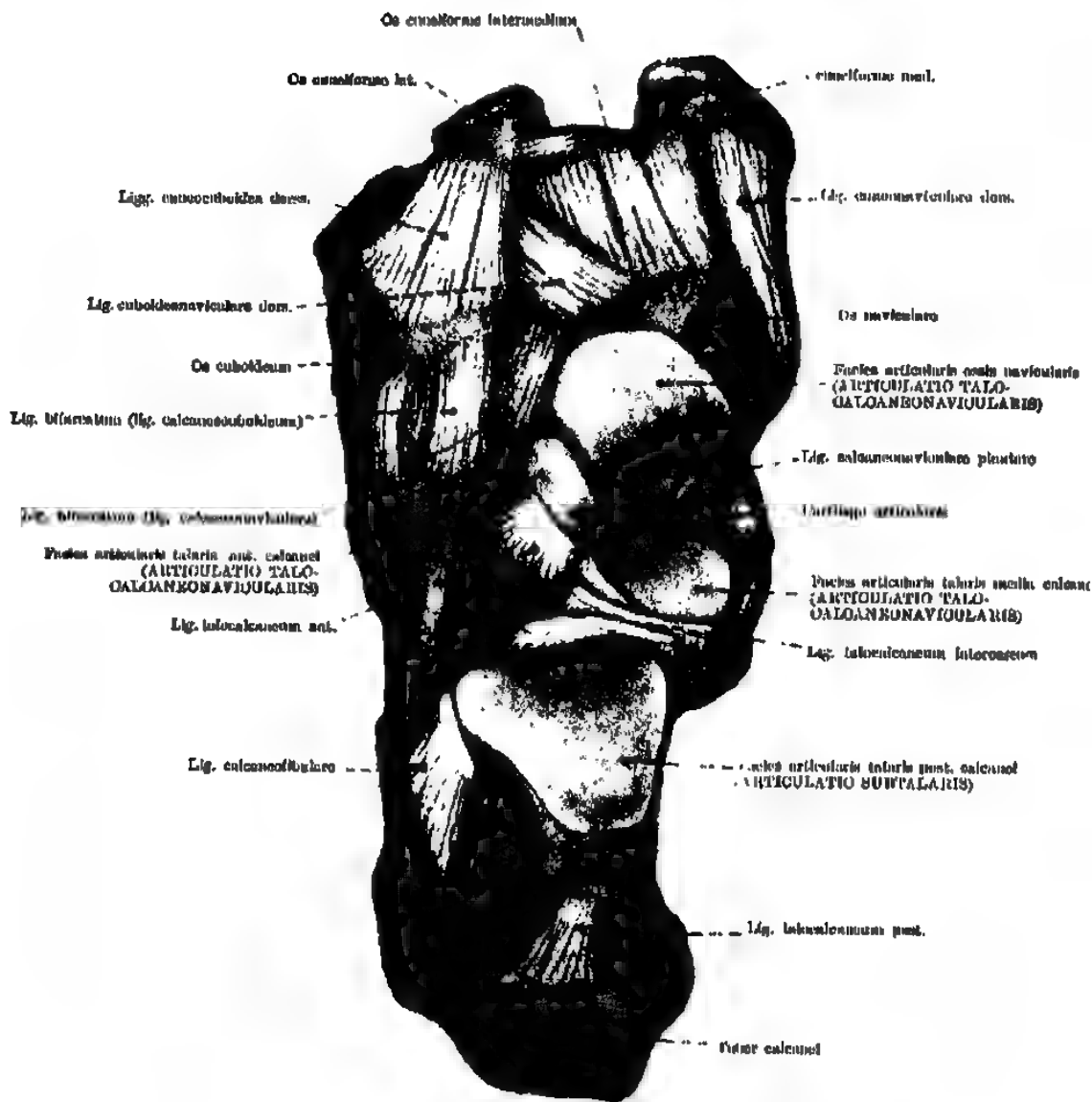
TALUS I.
(aspectus superior)



TALUS II.
(aspectus inferior)

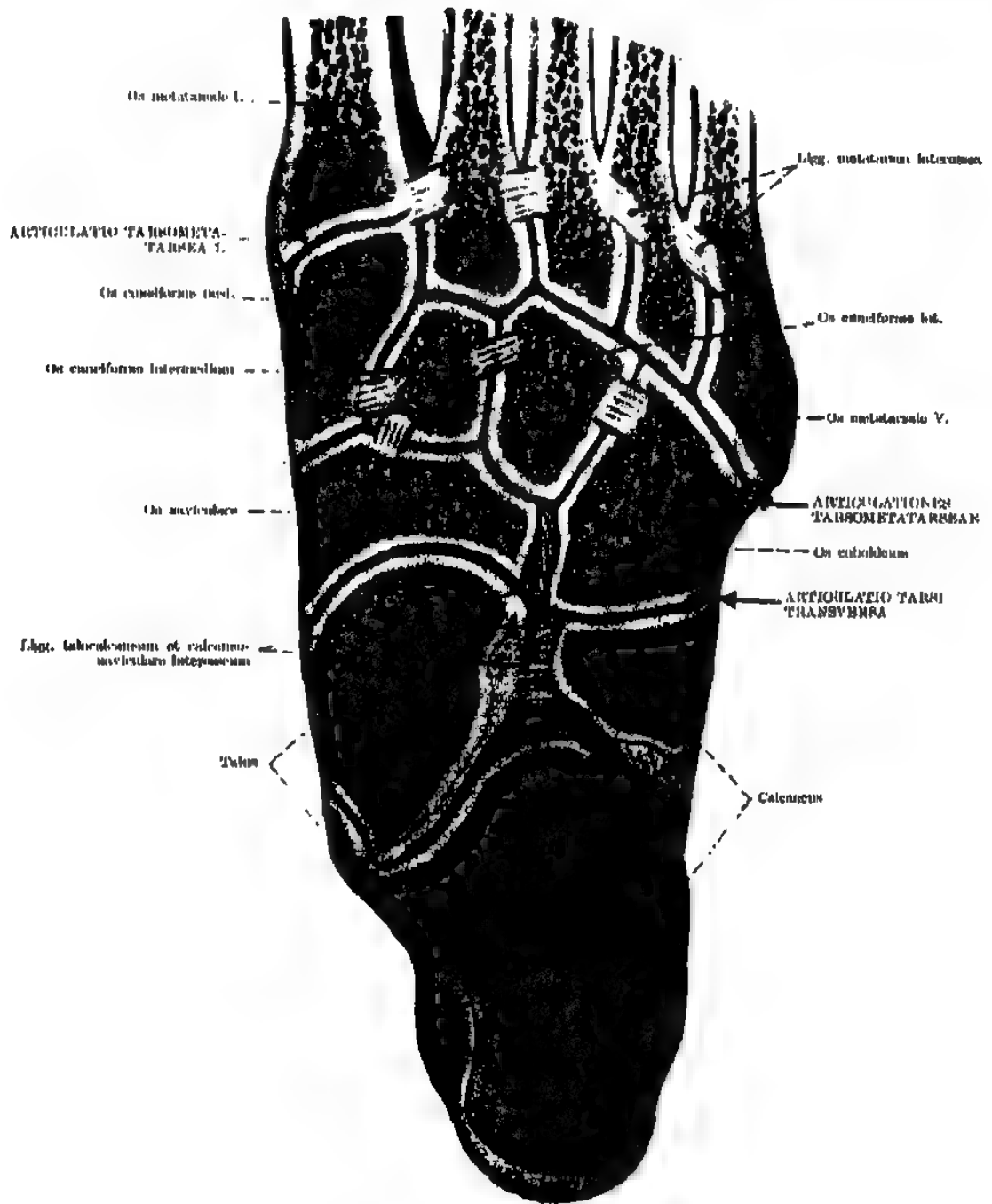


LIGAMENTA PLANTARIA PEDIS



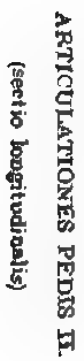
ARTICULATIONES INTERTARSEAE

(articulationes subtalaris et talocalcaneonavicularis, aspectus superior, l. sin.)



ARTICULATIONES PEDIS I.

(aethio horizontalis)



الفصل الثامن عشر

الجهاز العضلي

- أولاً : عضلات الوجه .
- ثانياً : عضلات المضغ .
- ثالثاً : عضلات العنق :
 - ١ - العضلات الأمامية للعنق .
 - ٢ - العضلات الوحشية للعنق .
 - ٣ - العضلات الخلفية للعنق .
- رابعاً : عضلات جدار البطن :
 - ١ - عضلات جدار البطن الأمامية الوحشية .
 - ٢ - العضلات الخلفية لجدار البطن .
- خامساً : عضلات الحوض .
- سادساً : العجان .
- سابعاً : العضلات التي تربط الطرف العلوي بالجذع :
 - ١ - عضلات الطرف العلوي .
 - ٢ - عضلات العضد .
 - ٣ - عضلات الساعد .
 - ٤ - عضلات راحة اليد .

ثامناً : العضلات التي تربط الطرف السفلى بالحوض :

- ١ - عضلات الفخذ .
- ٢ - عضلات الساق .
- ٣ - عضلات أخمص القدم .
- ٤ - قوس القدم .

الجهاز العضلي

قال الله تعالى في كتابه العزيز:

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نَظْفًا فِي
قَرَارٍ مُكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا النَّفْثَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً
فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظًا فَكَسَوْنَا الْعِظَ لَحْمًا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ
فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٤﴾

صدق الله العظيم

سورة المؤمنون آيات ١٢، ١٣، ١٤

الأمامية ، والعضلات الظهرية .

الصفائح السطحية الدهنية :

هي عبارة عن «الطبقة الدهنية اللبفية الخالية»
الموجودة تحت الجلد مباشرة ، وتغطي كل أجزاء الجسم
التي يغطيها «الجلد» ، ولكنها تختلف كثيراً في سمكها
بالنسبة «لكمية النسيج الدهني» الموجود بها ، وليس
هذا الاختلاف وقفاً على الشخص البدين دون
النحيل . بل يختلف سمكها في مناطق خاصة
«كالوجه» ، و « الثديين » ، ومواضع أخرى .

ولما كان ضمن «أغراض» هذه الصفائح السطحية
الدهنية تحسين منظر القوام الإنساني ، وتلطيف كثير
من بروز أطراف عظامه ، وبعض أوتار عضلاته ،
وملء بعض حفر الوجه وأجزاء الجسم الأخرى ، كان
نصيب «السيدة» من هذه الصفائح السطحية أوفر بكثير
من «الرجل» .

وهذه الصفائح السطحية زيادة على ما ذكر ، تأوى
كثيراً من الأوعية الدموية ، والأعصاب الحساسة ،

يشمل الجهاز العضلي «مجموع عضلات الجسم»
بأوتارها ، وصفقاتها ، وصفائحها السطحية ، وصفائحها
الليفية أو الغائرة ، والأكياس الزلالية الصغيرة المتعلقة
بها .

الوتر :

هو عبارة عن مجموعة «ألياف ليفية» من أغشية
«العضلات» . وهي إما مستديرة مقتولة ، وإما
عريضة منبسطة . وأكثرها في الحقيقة عبارة عن
مجموع أغشية «الخلايا» العضلية ، التي تركت غير
مبصرة ، بعد تحول طبقة «الميزودرم» (أى الطبقة
الجرثومية الثانوية) إلى «أنسجة عضلية» . وهي وساطة
منشأ وإندغام «النسيج العضلي» غالباً في أطراف
العظام في معظم الحالات ، أو مع غيرها من
العضلات .

الصفاق :

هو في الواقع «وتر» مسطح إنسط لتكيف «منشأ
أو إندغام» عضلات خاصة ، لتستطيع القيام بعملها
على الوجه الأكمل ، مثل حالة عضلات جدار البطن

الشوكى» .

و«العضلات غير الإرادية» هي ألياف «غير مخططة» ولا قدرة لنا على ضبط عملها ، أو التحكم في تنظيمها ، بل تقوم بعملها تحت سيطرة مركز المخ وأجزائه عن طريق «أعصاب الجهاز التلقائي» (أى السمبثاوى والسمبثاوى الجانبي) . وتشمل هذه «العضلات» عضلات الجهاز الهضمي ، وعضلات الأوعية الدموية ، والليمفاوية ، وقنوات الغدد ، وغيرها .

أما «عضلة القلب» فهي العضلة «الوحيدة» التي تعمل دائماً باستمرار بلا فتور ولا ككل طول حياتنا . وهي إن تكن «غير إرادية» ، إلا أنها «مخططة» .

ولكل عضلة من العضلات «الإرادية» طرفان على الأقل ، يفقد كل منها جزءاً كبيراً من «نسيجه العضلي» إن لم يكن كله في أغلب الأحيان ، ويستعير عنه «نسيج ليفي» في شكل «وتر» أو «صفاق» ، ليتصل بطرفي عظمين على الأقل . ويسمى أحد «الطرفين» أو «الأطراف» منشأً والمقابل له إندغاماً . ويسمى الطرف الأكثر ثباتاً «منشأ» ، ويسمى الآخر وهو الأكثر حركة (أى الذى يتحرك مقرباً من الآخر) «إندغاماً» . وفي بعض الأحوال ، تستلزم بعض الحركات أن يتحرك الجزء الأكثر ثباتاً مقرباً من الجزء الآخر ، فيسمى في هذه الحالة المنشأ «إندغاماً» ، والإندغام «منشأ» .

وإذا «تقلصت» العضلة ، زاد «سمكها» وقل «طولها» ، فتتقرب نقطتي أو نقط إتصالها بعضها مع بعض ، وبذلك يحدث «تقريب» أحد العظام للعظم الآخر ، الذى عادة يتمفصل معه بواسطة «مفصل» ، لإتمام إحدى الحركات اللازمة المطلوبة .

وفي كثير من الأحوال ، تتوسط «أكياس زلاية» صغيرة بين «أطراف» العظام «وأوتار» العضلات ، التي تعمل على هذه «العظام» قرب منشأها أو إندغامها ، وعادة قرب المفاصل ، أو بين الأربطة الأساسية حول المفاصل والعظام التي تدخل في تركيبها . وهذه

والغدد المختلفة الخاصة بالطبقة الجلدية ، كما تسمح لها «بالحركة» بسهولة . وتسمح باختزان طبقة دهنية ، وذلك أولاً لتدعيمها للجسم وقت حاجته في «ظروف مرضية» أو ظروف أخرى خاصة ، وثانياً لتحفظ «بحرارة الجسم» رغم التغيرات الجوية المختلفة .

الصفائح اللبغية أو الغائرة :

هي عبارة عن «أغشية لبغية» متينة ذات ألياف مختلفة الاتجاهات ، تقع تحت الصفائح السطحية ، وتغلف «العضلات» كمجموعة ، وكأفراد . إذ تحيط بها إحاطة تامة ومباشرة ، فتكسبها قوة ، وتزيد من طاقة تقلصها إلى أقصى حد ممكن . كما أنها تحيط بالأوعية ، والأعصاب ، والغدد ، وغيرها .

وزيادة على إحاطتها بالعضلات ، فإنها تبعث بأجزاء منها تعمل «كحواجز أو فواصل» بين العضلات المختلفة ، مثل القابضة والباسطة ، وتعرف هذه «بالحواجز بين العضلات» . وكثيراً ما تصل هذه الحواجز إلى «العظام» وتتصل بها ، فتكون حواجز حقيقية بين كل مجموعتين من العضلات .

وفي أحوال عدة ، نجد هذه الصفائح الغائرة ، تساهم في «منشأ أو إندغام» بعض العضلات المجاورة لها لتقويتها ، أو لتكييف عملها حسب مقضيات الأحوال .

العضل :

هو عبارة عن «نسيج» قادر على الإنكماش ، والإرتخاء ويقدر في مجموعه حوالى «نصف وزن الجسم» تقريباً . والنسيج العضلي «ثلاثة» أنواع مختلفة ، وهي عضلات «إرادية» ، وعضلات «غير إرادية» ، وعضلة «القلب» .

«العضلات الإرادية» هي ألياف «مخططة» ، ومعناها أنها تكون تحت سيطرتنا ، فنقبض ونبسط ما نريد منها ، حسب حاجتنا ، وبمحض إرادتنا . وهذا شأن معظم عضلات جسمنا الخارجية المتصلة «بالميكمل العظمى» ، ويحركها أعصاب كل من «المخ» و«النخاع

«العصب الحساس». كما يوجد أيضاً «عصب آخر» يسيطر على تنظيم تغذيتها ويسمى «العصب المغذى». زسادة على الشرايين، والأوردة، والأوعية الليمفاوية الخاصة بها.

ومما هو جدير بالذكر، أن «العضلات» التى تعمل عملاً متماثلاً، تغذى بعصب أو أعصاب «قطاعات واحدة». ولا يغذى عصب واحد «عضلتين» عملها «يناقض» عمل الوحدة الأخرى. ومثال ذلك، أن «العصب» الذى يغذى العضلة «القابضة» لا يمكن بأى حال من الأحوال أن يغذى عضلة أخرى «باسطة».

ومن أهم القواعد الثابتة، أن «الفروع الأمامية» من الأعصاب، تغذى دائماً أهدأ «عضلات أمامية» ذوات منشأ تكوينى من الأمام، و «العضلات الخلفية» تكويناً تغذيتها «فروع خلفية» دائماً.

الأكياس عبارة عن محافظ صغيرة بها سائل زلالى، تتصل فى أحوال كثيرة بالمحافظ الزلالية للمفاصل، مخترقة المحفظة الليفية. وفائدتها حماية وتخفيف أو منع الاحتكاك، وتقليل ضغط العضلات على العظام، أو الأجزاء الأخرى الملاصقة لها، لتسهيل الحركات، و «وقاية» كل من العظام، والمفاصل، والأنسجة الأخرى من عمل العضلات القوية.

ولكل عضلة زيادة على المنشأ والإندغام «عصب» واحد على الأقل. ويكون أكثر من ذلك فى العضلة المركبة التكوين فى «الحياة الجنينية». فالعضلة المكونة من جزئين مختلفين يغذيهما عصبين، والمكونة من أكثر من جزئين يصلها أكثر من عصبين. وهذا «العصب أو الأعصاب» ينقل إلى «العضلة» الأوامر من المخ ويسمى «العصب المحرك»، وعصب يحمل «إحساسها» والحالة التى هى عليها من «حركة أو سكون» إلى المخ ويسمى

أولاً: عضلات الوجه

غير أن جزءاً من العضلة القابضة للجفنين هذه ، يمتد خلف الكيس الدمعي الموجود بالحفرة الدمعية التي بالجهة الإنسية للحفرة المحجاجة من الأمام ، ويندغم في العرف الدمعي الخلفي . ويعرف حينئذ باسم جزء العضلة الدمعي أو «العضلة الدمعية» . حتى إذا ما انقبضت هذه العضلة ، تضغط الكيس الدمعي إلى الرباط الجفني الإنسي ، فتفرغ ما به من الدموع ، إلى القناة الأنفية الدمعية . وإذا فرغ الكيس الدمعي ، وإرتفعت العضلة ، نشأ به فراغ ، يتسبب عنه اندفاع الدموع إلى كيس الدموع بواسطة القناة العليا والسفلى .

وعمل هذه العضلة أنها تقبض الجفنين ، وهي حركة ذاتية ، تحدث عفواً في معظم الأوقات ، وفي فترات متفاوتة ، بدون قصد منا ولا إنباه ، وتعرف «بالرمش» ، وذلك لحماية العين من المؤثرات الخارجية ، ولحفظها نظيفة ، ورطبة بالدموع .

٣ - العضلة المكشمة للحاجب :

هي عضلة ذات ألياف منحرفة ، تنشأ من الزاوية الإنسية للحفرة المحجاجة . وتتجه إلى أعلى والوحشية ، حتى تندغم في طبقة الجلد الفائرة أمام وأعلى منتصف الحاجب .

وعمل هذه العضلة ، هي أنها تحفض الحاجب ، وتكشحه إلى أسفل والإنسية ، في مناسبات مثل التألم مثلاً .

٤ - العضلة الممددة لفتحة الأنف :

أليافها قليلة ، وتنشأ من عظم الفك العلوى من حافة الشرم الأمامى للأنف ، أعلى حفر الأسنان

هي عبارة عن عضلات رقيقة ، وصغيرة نسبياً . وعملها هو إمكن «التعبير» على الانفعالات النفسية ، والتأثيرات المتباينة ، والمشاعر المختلفة . علاوة على أنها تكسب الوجه «شكله» المميز الخاص . كما «تصوره» لنا هذه العضلات كثيراً من طباع الشخص ، وعوائده .

وتتميز عضلات الوجه عن باقى عضلات الجسم ، بأنها «تندغم» بأحد طرفيها أو أطرافها على الأكل ، بالطبقة الفائرة «لجلد الوجه» . ويشارك عضلات الوجه في ذلك كل من عضلات «فروة الرأس» ، وعضلات «الأذن» ، والعضلة «السلخية» ، وغيرها .

تشكون عضلات الوجه من أهم العضلات الأتية :

١ - العضلة المحيطة بالعين :

هي عبارة عن عضلة عاصرة ، أليافها حلقة ، موضوعة تحت الجلد حول العين وحافتها المحجاجة . تنشأ من النتوء الجبهي لعظم الفك العلوى من الجهة الإنسية ، ومن الرباط الجفني الإنسى . وتحيط بالحافة المحجاجة بشكل دائرى ، وتندغم قرب منشئها . وعمل هذه العضلة ، هي أنها عاصرة للعين .

٢ - العضلة القابضة للجفنين :

هي في الحقيقة الجزء الداخلى للعضلة السابقة الذكر . تقع تحت جلد الجفنين ، ويغطى الجفن العلوى جزءها العلوى ، والجفن السفلى جزءها السفلى . ولذلك تعرف «بالعضلة العليا والسفلى» . ويتصل كل منها من الجهة الإنسية بالرباط الجفني الإنسى ، ومن الجهة الوحشية بالرباط الوحشى .

والقواطع . وتتجه أليافها إلى الإنسية ، حتى تندغم في جلد وغضروف جناح الأنف .
وعمل هذه العضلة كاسمها ، أى تمدد فتحة الأنف الظاهرة .

٥ - العضلة القابضة لفتحة الأنف :

تنشأ من عظم الفك العلوى عند حافة الشرم الأمامى للأنف ، وتتجه أليافها إلى أعلى والإنسية . وتنتهى بصفاق رقيق يتصل بصفاق العضلة المقابلة لها في الوسط ، وأمام قوس الأنف .
وعمل هذه العضلة كاسمها ، أى أنها تقبض فتحة الأنف .

٦ - العضلة الرافعة للشفة العليا :

سيأتى شرحها ضمن أعضاء النطق (الشفة) .

٧ - العضلة الوجنية أو الزوجية :

تنشأ أليافها من العظم الوجنى ، قرب التدريز الوجنى الصدغى . وتتجه أليافها إلى أسفل والإنسية ، وتندغم في زاوية الفم .

وعمل هذه العضلة ، هى أنها ترفع زاوية الفم إلى أعلى والوحشية ، في مناسبات مثل الضحك مثلاً .

٨ - العضلة الرافعة لزاوية الفم :

سيأتى شرحها ضمن أعضاء النطق (الفكين) .

٩ - العضلة الخافضة لزاوية الفم :

سيأتى شرحها ضمن أعضاء النطق (الفكين) .

١٠ - العضلة الخافضة للشفة السفلى :

سيأتى شرحها ضمن أعضاء النطق (الشفة) .

١١ - العضلة البوقية :

سيأتى شرحها ضمن أعضاء النطق (الفكين) .

١٢ - العضلة المحيطة بالفم :

سيأتى شرحها ضمن أعضاء النطق (الشفة) .

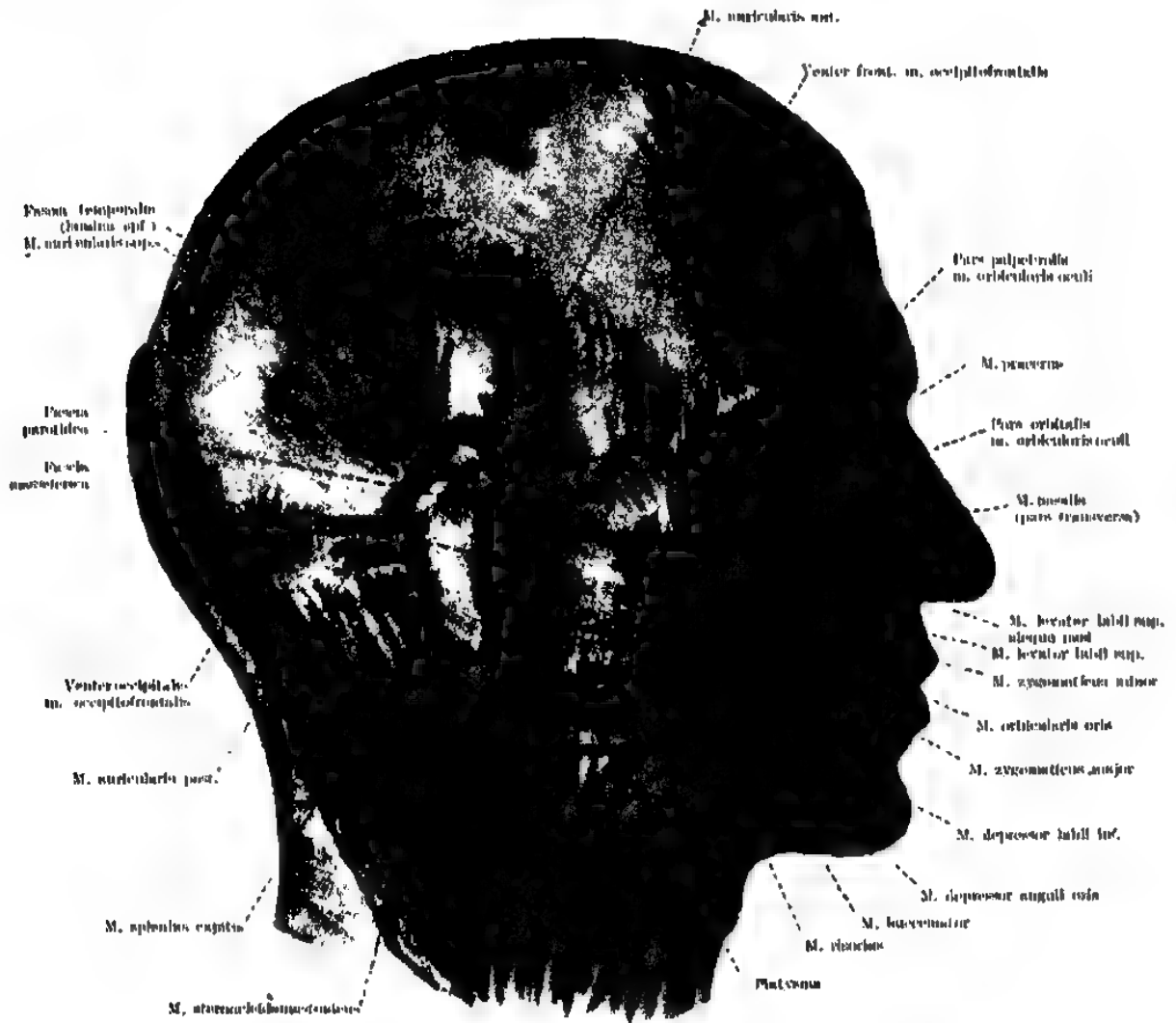
١٣ - العضلة الجلدية العنقية :

سيأتى شرحها ضمن عضلات العنق .

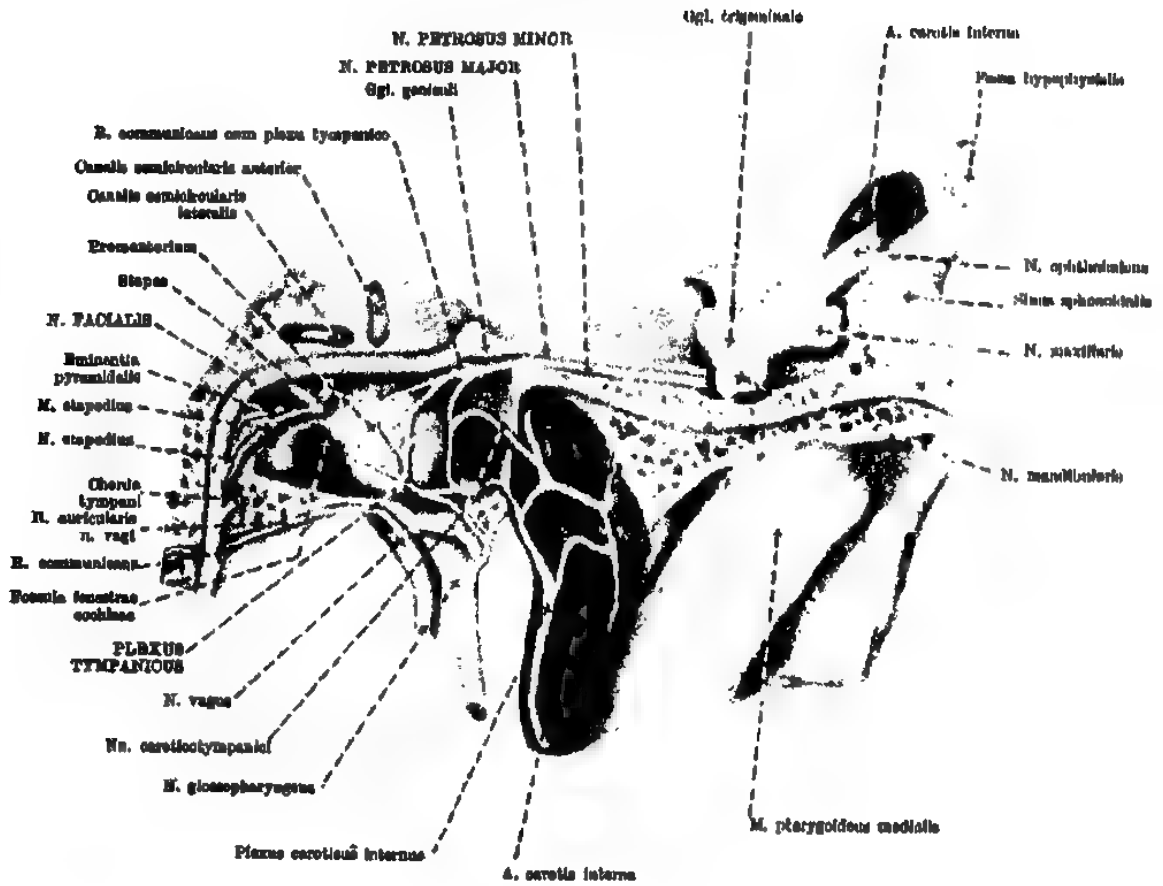
١٤ - عضلة فروة الرأس :

هى عضلة رقيقة جداً ، ولكنها متسعة وتغطى قبة الجمجمة من الجانبين إلى النتوء المؤخرى ، والخط القفوى العلوى . وتتكون من صفاق به أربعة بطون عضلية رقيقة ، إثنان أماميان ويعرفان بالبطنين الجبهيين ، وإثنان من الخلف يعرفان بالبطنين المؤخرين ، تتجه أليافها من الأمام إلى الخلف .
وعمل هذه العضلة هى أنها ترفع ، وتخفض ، وتكمش جلد الجبهة ، وتحرك فروة الرأس .

إن العصب المغذى لجميع عضلات الوجه السابق ذكرها ، هو بطيئة الحال العصب الوجهى أو العصب المخى السابع . وهو الذى يقوم بتصوير ظواهر الانفعالات ، والتأثيرات ، ويغذى جميع عضلات الوجه .

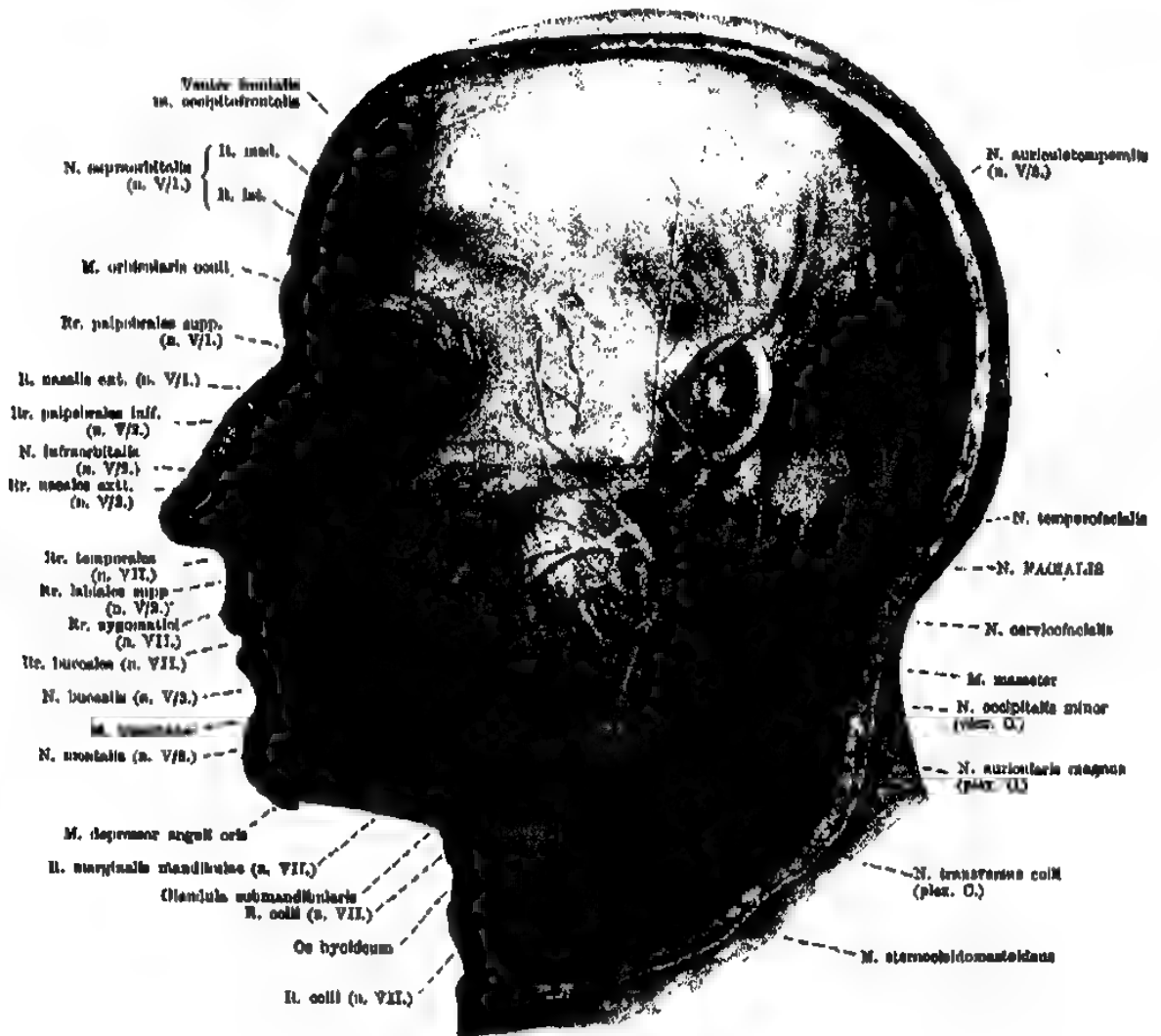


MUSCULI CAPITIS II.
(stratum superficiale)



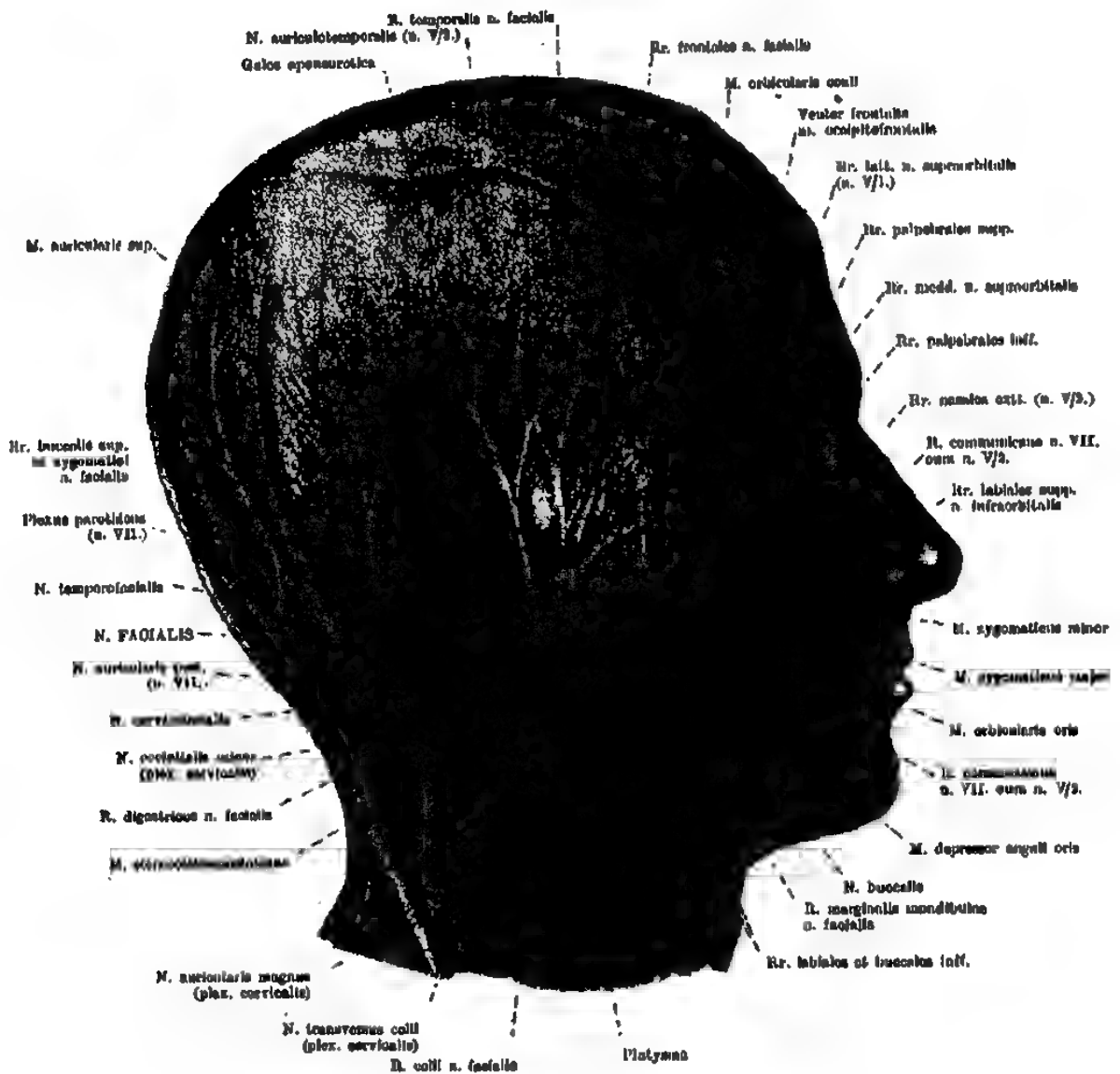
NERVUS FACIALIS II.

(plexus tympanicus et nervi petrosi, aspectus lateralis, 1. dext.)



NERVUS FACIALIS III.

(nervi superficiales faciei)

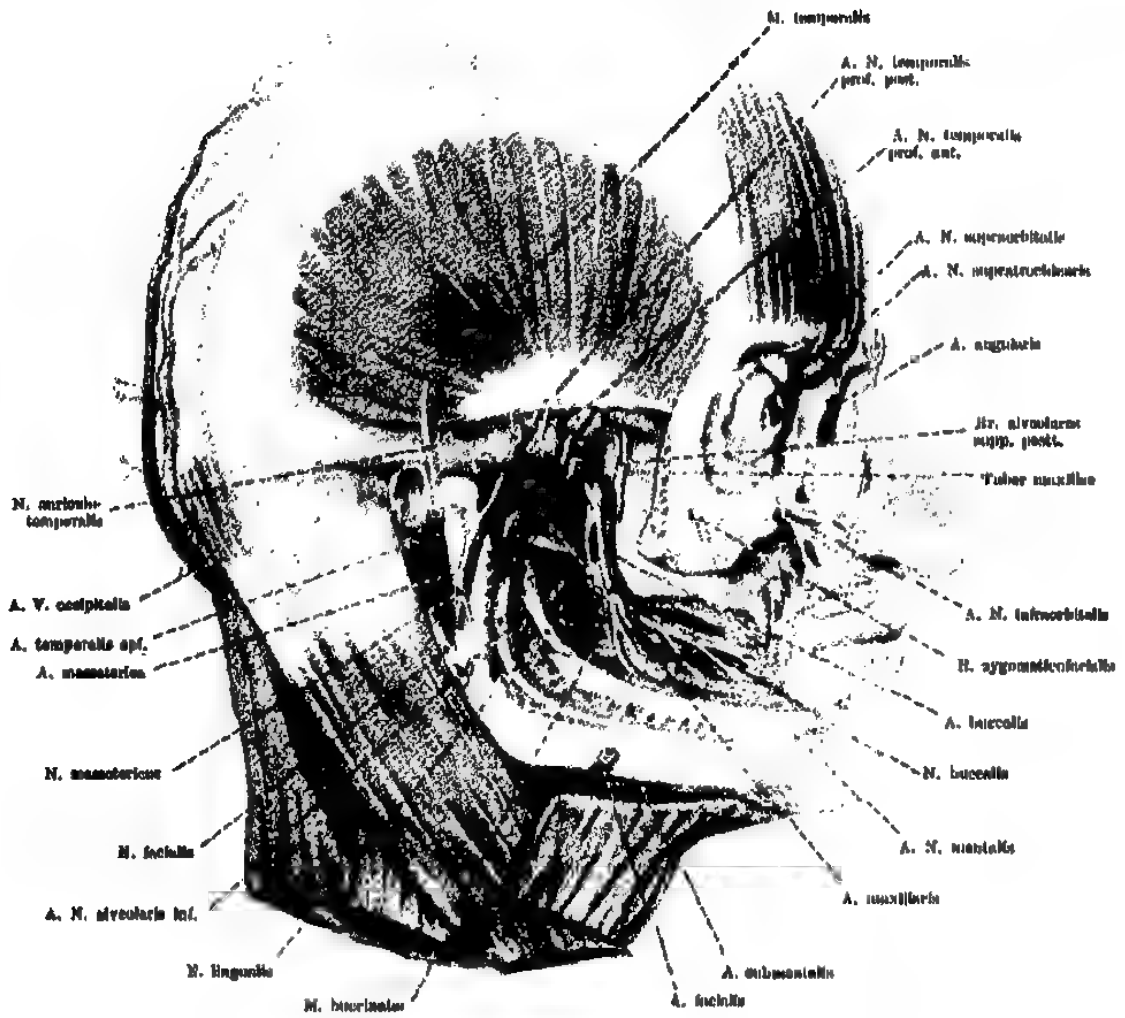


NERVI SUPERFICIALES FACIEI

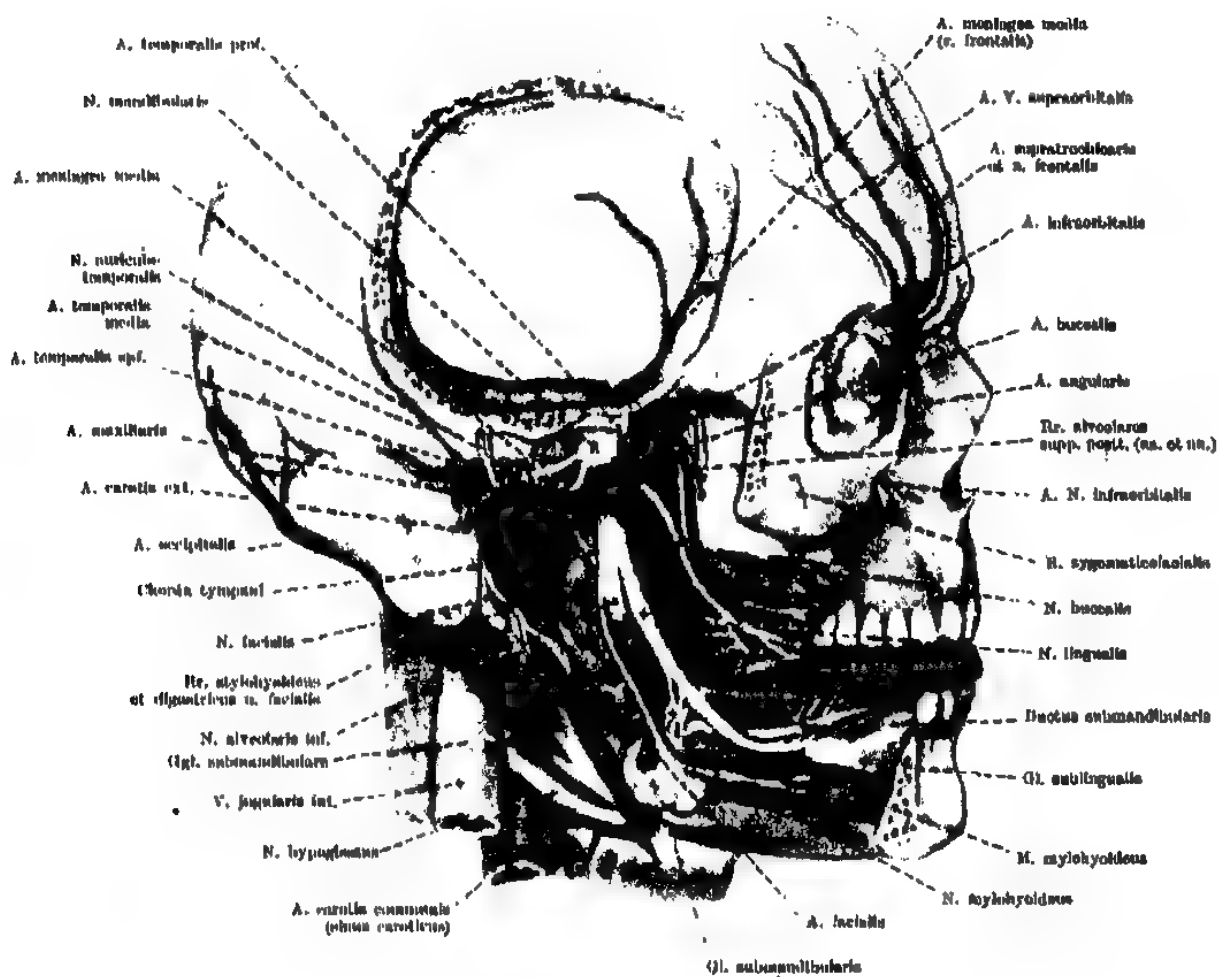
(rami communicantes inter nervos facialem, trigeminum et cervicales)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI FACIEI I.
(stratum superficiale)

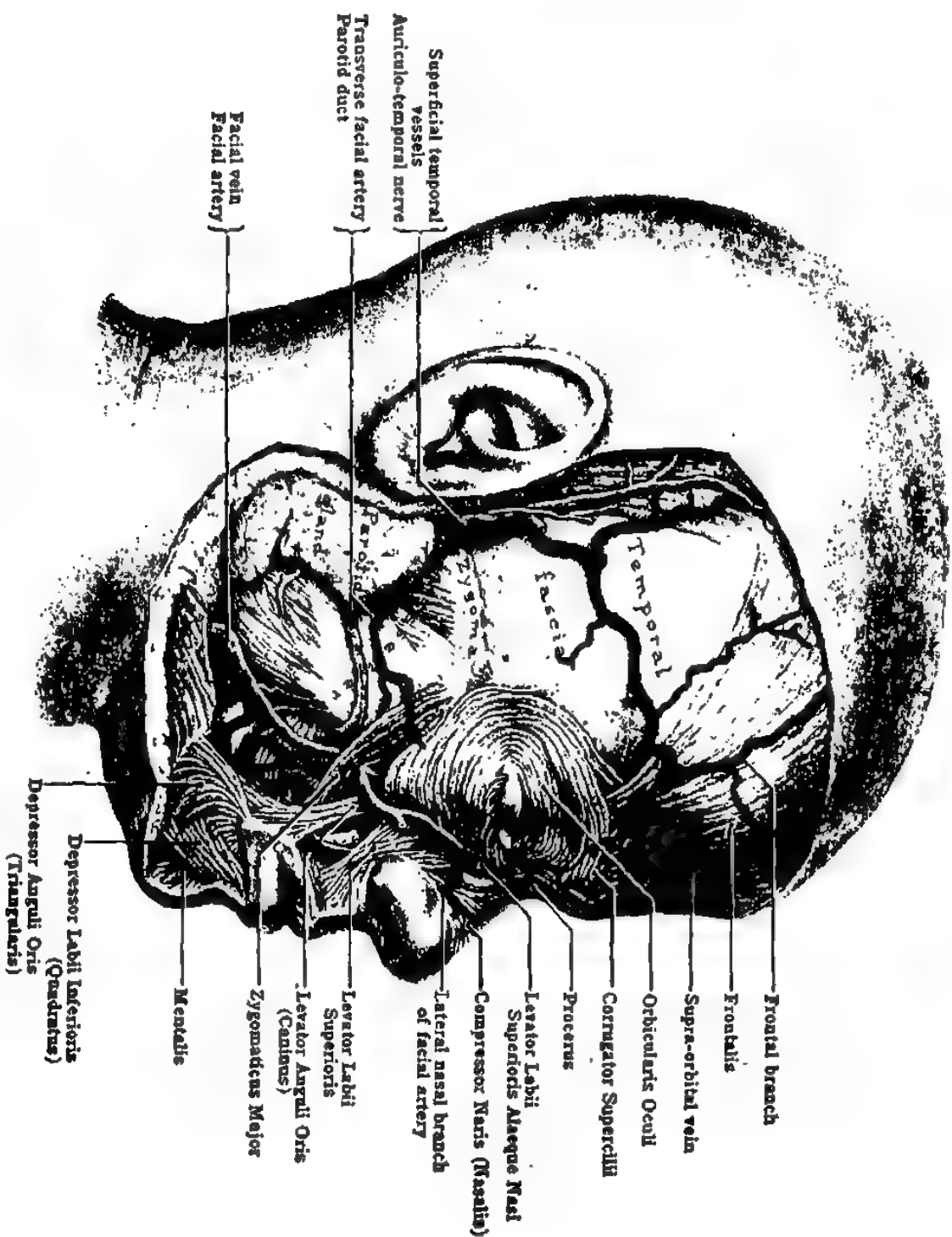


ARTERIAE, VENAE ET NERVI FACIEI II.
(situm medium)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI FACIEI III.

(stratum profundum)



MUSCLES OF EXPRESSION AND ARTERIES
OF FACE, SIDE VIEW



Palpebral Part

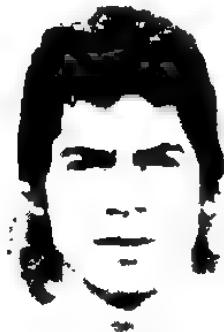


Orbital Part

Orbicularis Oculi



Frontalis



Corrugator Supercilii



Procerus



Nasalis



Risorius



Depressor Anguli Oris



Orbicularis Oris

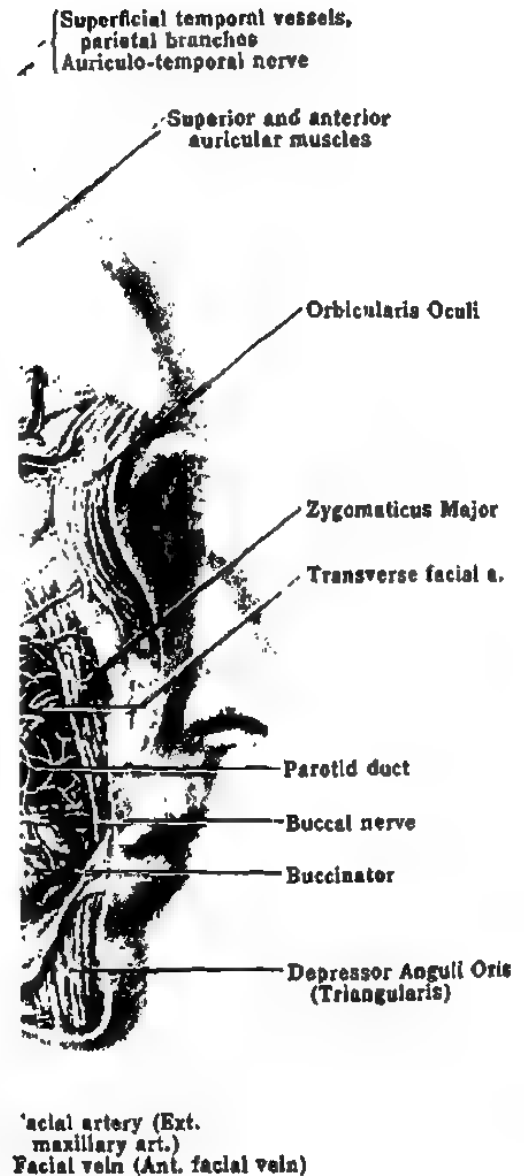
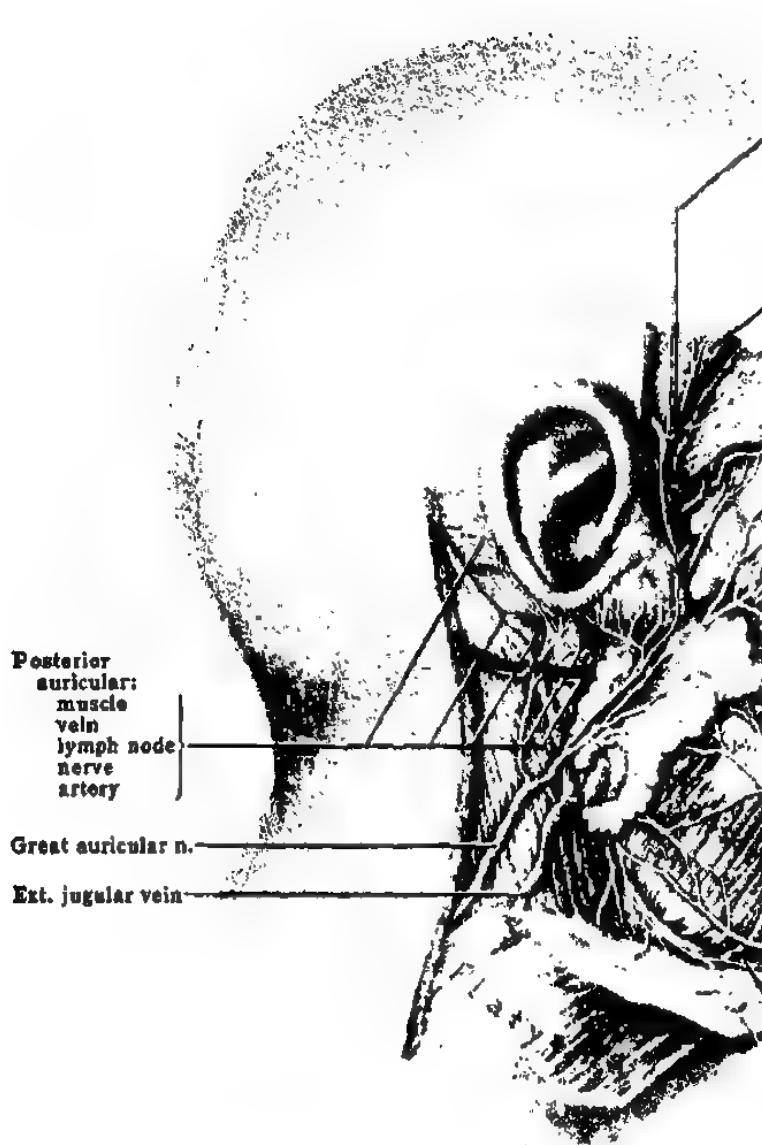


Zygomaticus Major

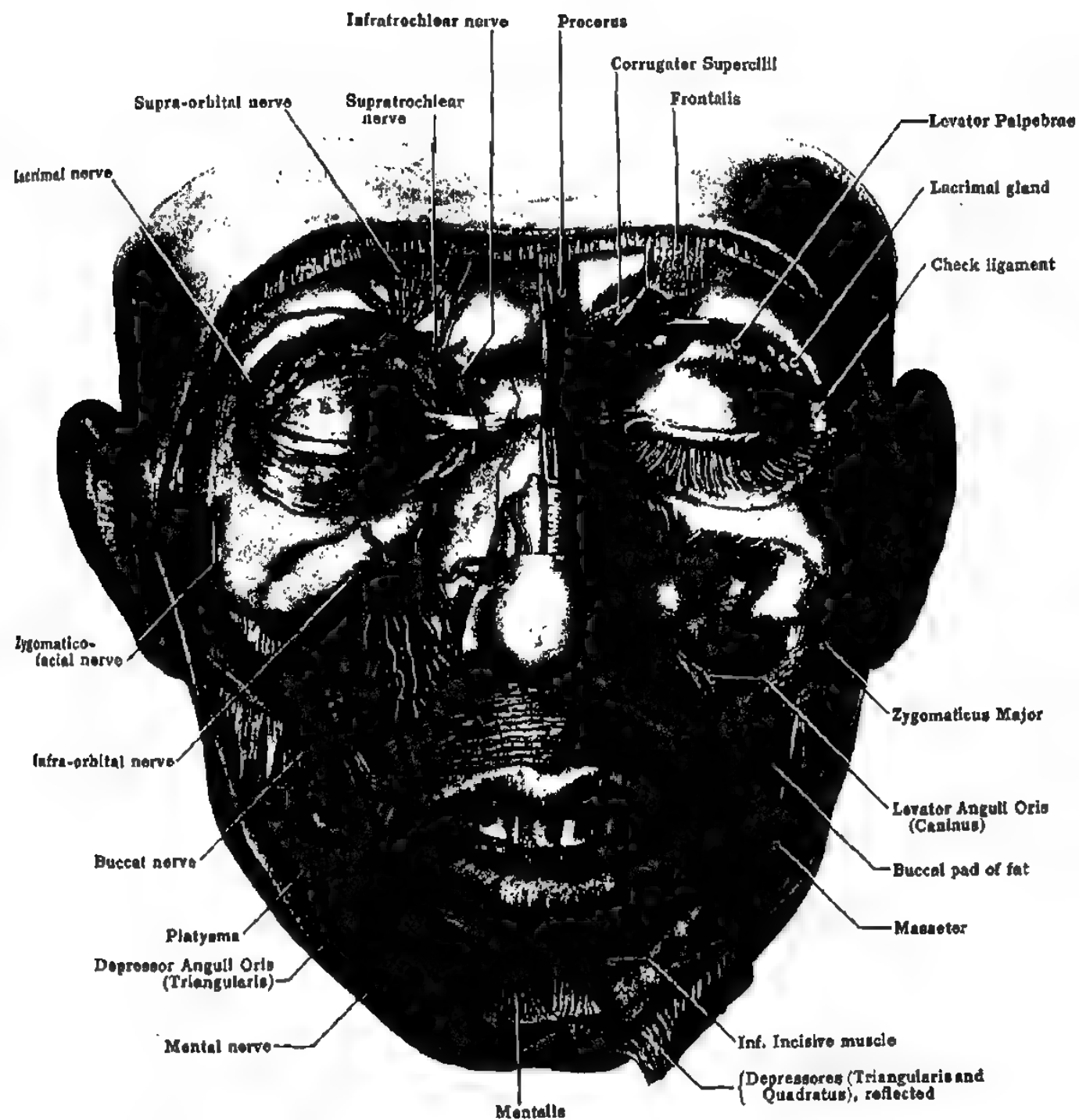


Mentalis

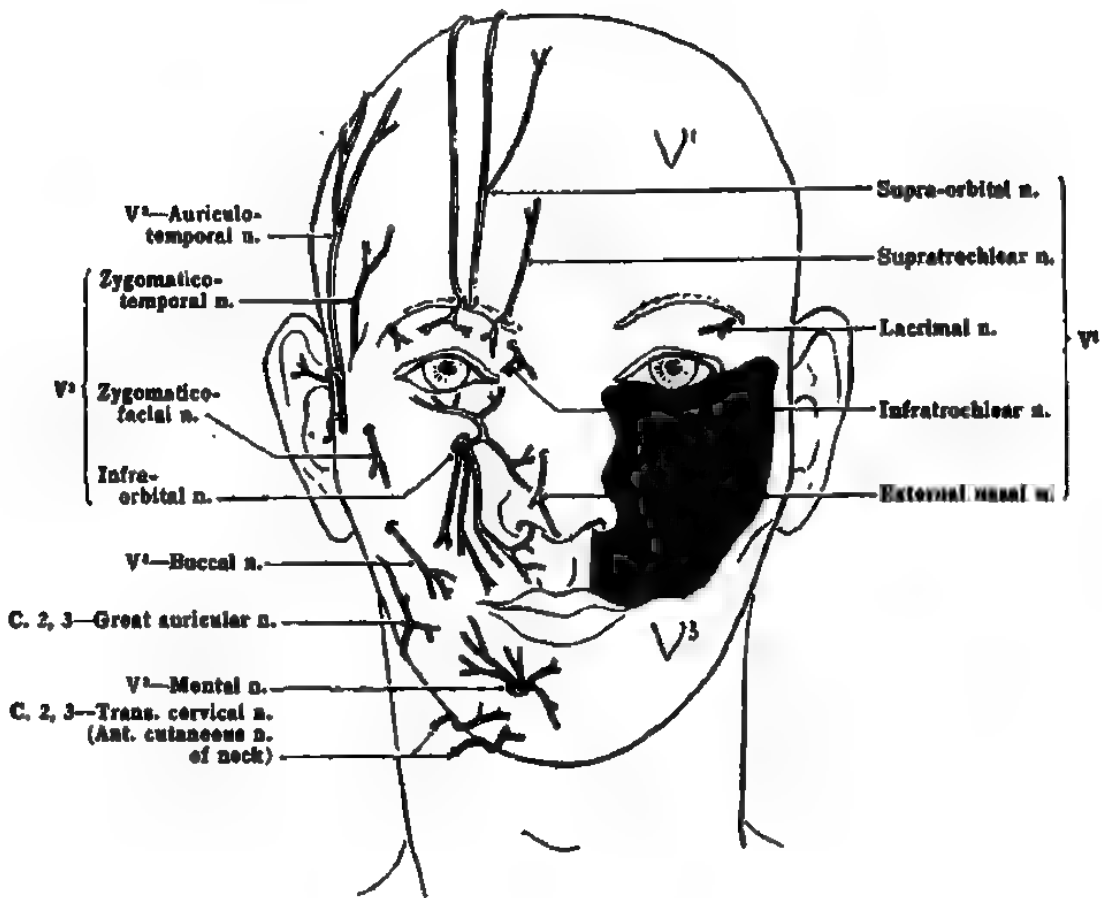
MUSCLES OF EXPRESSION IN ACTION



FACE: TERMINAL BRANCHES OF THE FACIAL NERVE, SIDE VIEW



CUTANEOUS BRANCHES OF TRIGEMINAL NERVE, MUSCLES, EYELID



SENSORY NERVES OF FACE, FRONT VIEW

The 3 divisions of the trigeminal nerve (cranial V) correspond in their distribution, nearly but not absolutely, to the 3 embryological regions of the face. Thus, the ophthalmic nerve (V^1) supplies the fronto-nasal process; the maxillary nerve (V^2), the maxillary process (colored pink); and the mandibular nerve (V^3), the mandibular process. They supply the whole thickness of the processes—from skin to mucous surface—indeed, to the median plane (i.e., falx cerebri, nasal septum, and septum of tongue).

Cutaneous branches (supra-orbital and auriculo-temporal) have spread backward in the scalp beyond a line that joins the auricles across the vertex, and there, they meet the greater and lesser occipital nerves (Fig. 7-19). The great auricular nerve has spread into the parotid region. The buccal nerve supplies the skin and mucous membrane of the cheek, reaching to the angle of the mouth.

ثانياً: عضلات المضغ

الألياف المتوسطة تبعاً. وتتضمن كلها بوتر ضيق، لتندغم في السطح الإنسي، والحرف الأمامي للتتوء القرني لعظم الفك، ولفرعه الصاعد.

٣ - العضلة الجناحية الوحشية :

هي عضلة هرمية الشكل، تنشأ برأسين، رأس أعلى من الحرف الجداري الأسفل، ومن السطح الجداري السفلي للجناح الكبير للعظم الوتدي. وينشأ الرأس الأسفل من السطح الوحشي للصفحة الجناحية الوحشية للعظم الوتدي. وبعد أن يتحد الرأسان في وتر، تندغم العضلة في حفرة أمام عنق عظم الفك السفلي، وفي المحفظة الليفية، وفي القرص الغضروفي لمفصل عظم الفك السفلي. وعمل هذه العضلة، هي أنها تحرك عظم الفك السفلي إلى الجهة المقابلة، كما تحركه إلى الأمام.

٤ - العضلة الجناحية الإنسية :

تنشأ كسابقتها برأسين، أصغرهما سطحي، وينشأ من حذبة عظم الفك العلوي، وتقع بين رأسي العضلة السابقة. أما الرأس الآخر، فهو غائر، وينشأ من السطح الإنسي للصفحة الجناحية الوحشية للعظم الوتدي. وبعد أن يتحد معاً، تندغم العضلة في السطح الإنسي لزاوية وفرع عظم الفك السفلي.

وعمل هذه العضلة، هي أنها ترفع عظم الفك السفلي، وتحركه إلى الأمام، وتحركه إلى الجهة المقابلة.

ويقتدى عضلات المضغ الفك الأربعة السابق ذكرها، الفرع الأمامي لعصب الفك الأسفل، أي الفرع الثالث للعصب المخي الخامس أو العصب ذي الثلاثة الرؤوس.

عضلات المضغ قسمان، أولها عضلات تتصل بالفك وتسمى «عضلات المضغ الفكية» وتشمل أربع عضلات على كل ناحية. وثانيها عضلات تتصل باللسان وتسمى «عضلات المضغ اللسانية» وتشمل سبع عضلات. وسوف نتعرض تفصيلاً لوصفها وعملها ضمن أعضاء النطق (اللسان).

عضلات المضغ الفكية :

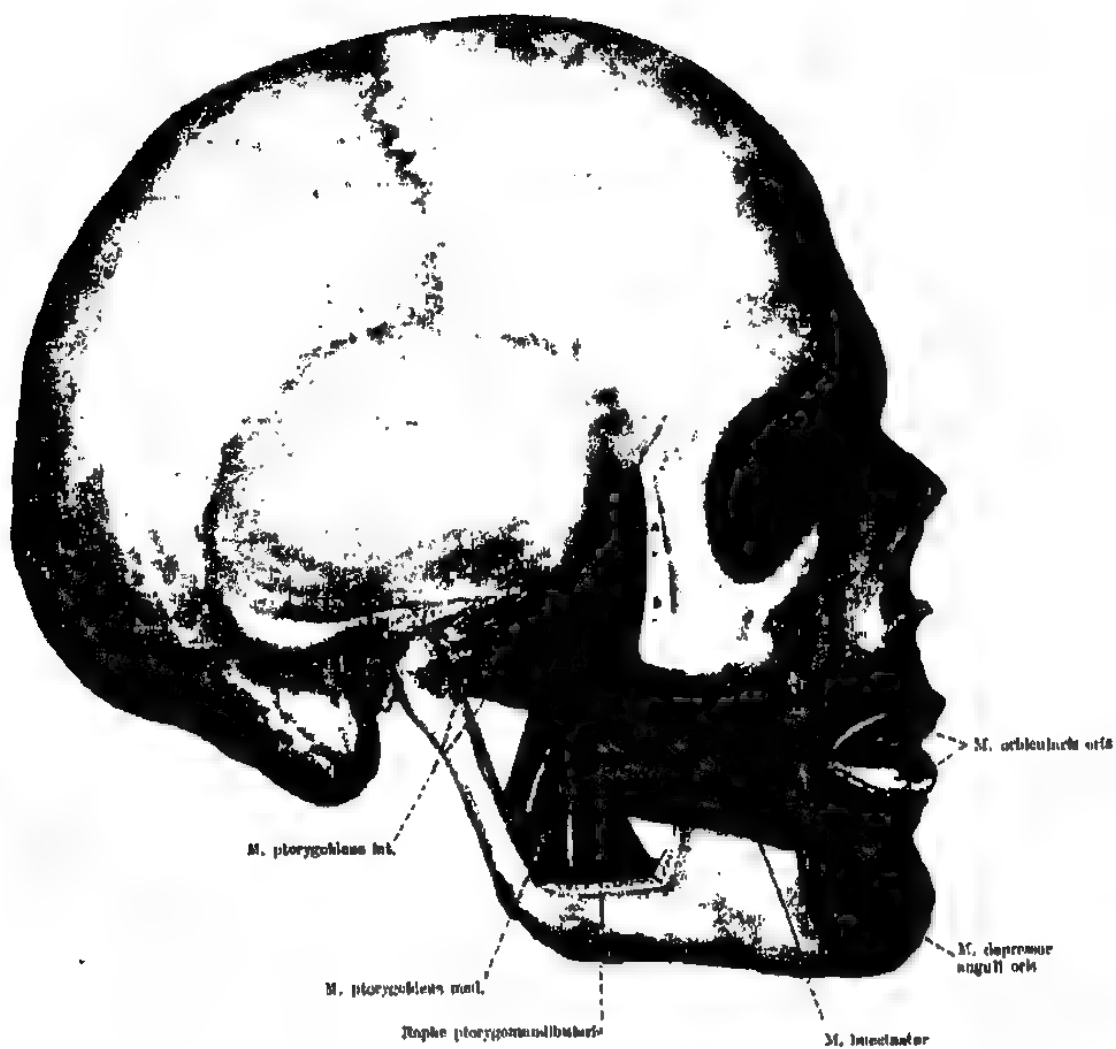
تتكون عضلات المضغ الفكية من أهم العضلات الآتية :

١ - العضلة المضغية :

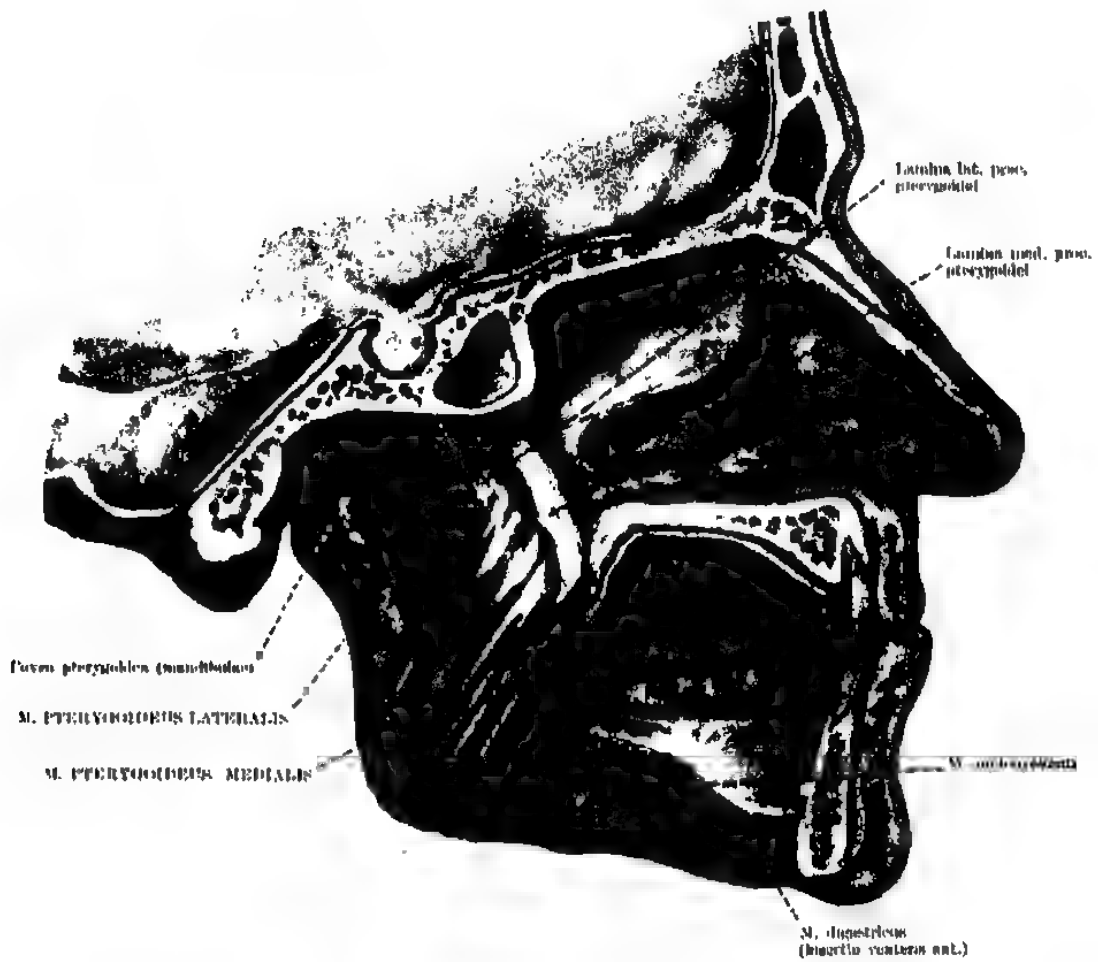
هي عضلة قوية، رباعية الشكل تقريباً، موضوعة واحدة على كل جانب من الجمجمة. تغطي السطح الوحشي لفرع الفك السفلي. وتنشأ أليافها من السطح الإنسي، والحرف السفلي للقوقس الوجني. وتنتجه أليافها السطحية إلى أسفل والخلف. أما أليافها الغائرة فتنتجه عمودية إلى أسفل، وتندغم في معظم السطح الوحشي لفرع عظم الفك السفلي. وعمل هذه العضلة، هو المضغ، ورفع الفك السفلي، وتحريكه إلى الأمام.

٢ - العضلة الصدغية :

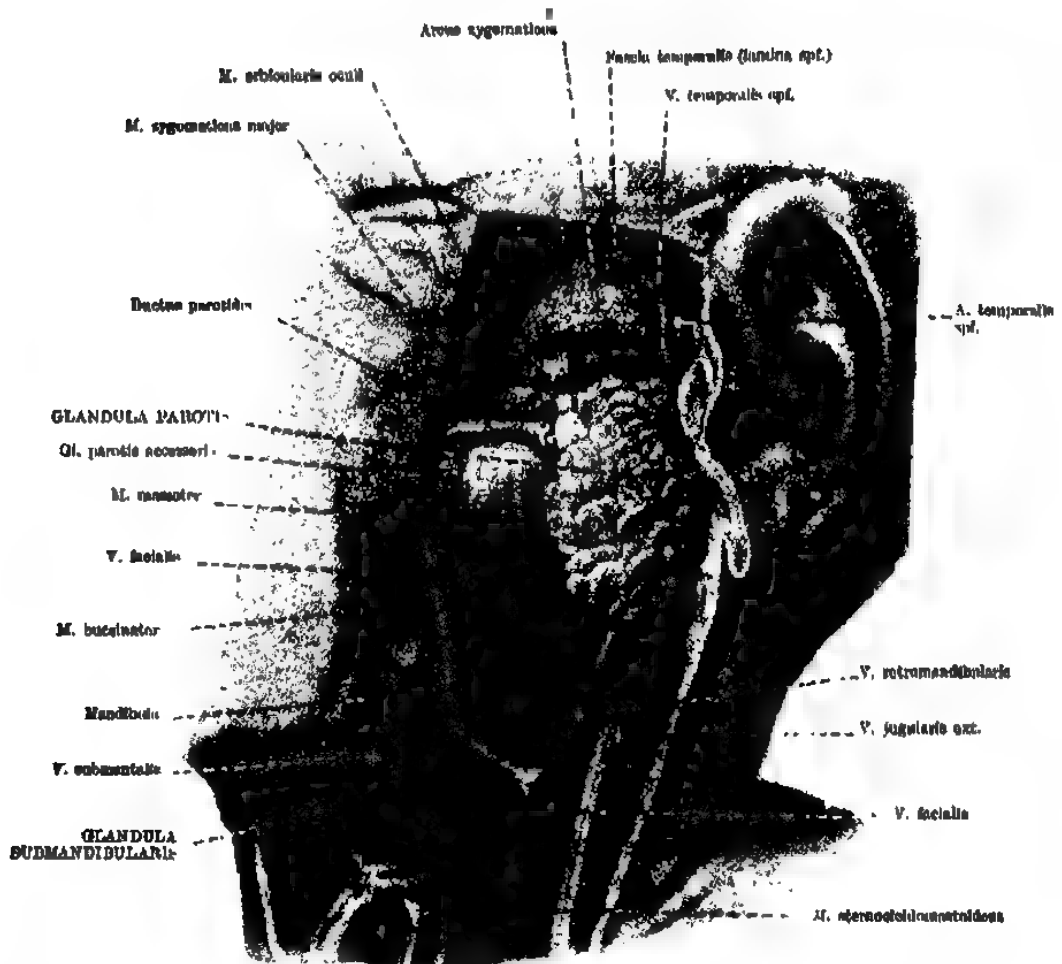
هي عضلة كبيرة، وقوية. موضوعة واحدة على كل جانب من الجمجمة. تشبه المروحة، غريضة من أعلى حيث تنشأ من الحفرة الجدارية، ومن الخط الجداري السفلي، ومن الصفاق الجداري الذي يغطيها. وتنتجه أليافها الأمامية عمودية إلى أسفل والأمام، أما أليافها الخلفية فتسير تقريباً مستعرضة إلى الأمام، وتتحرف

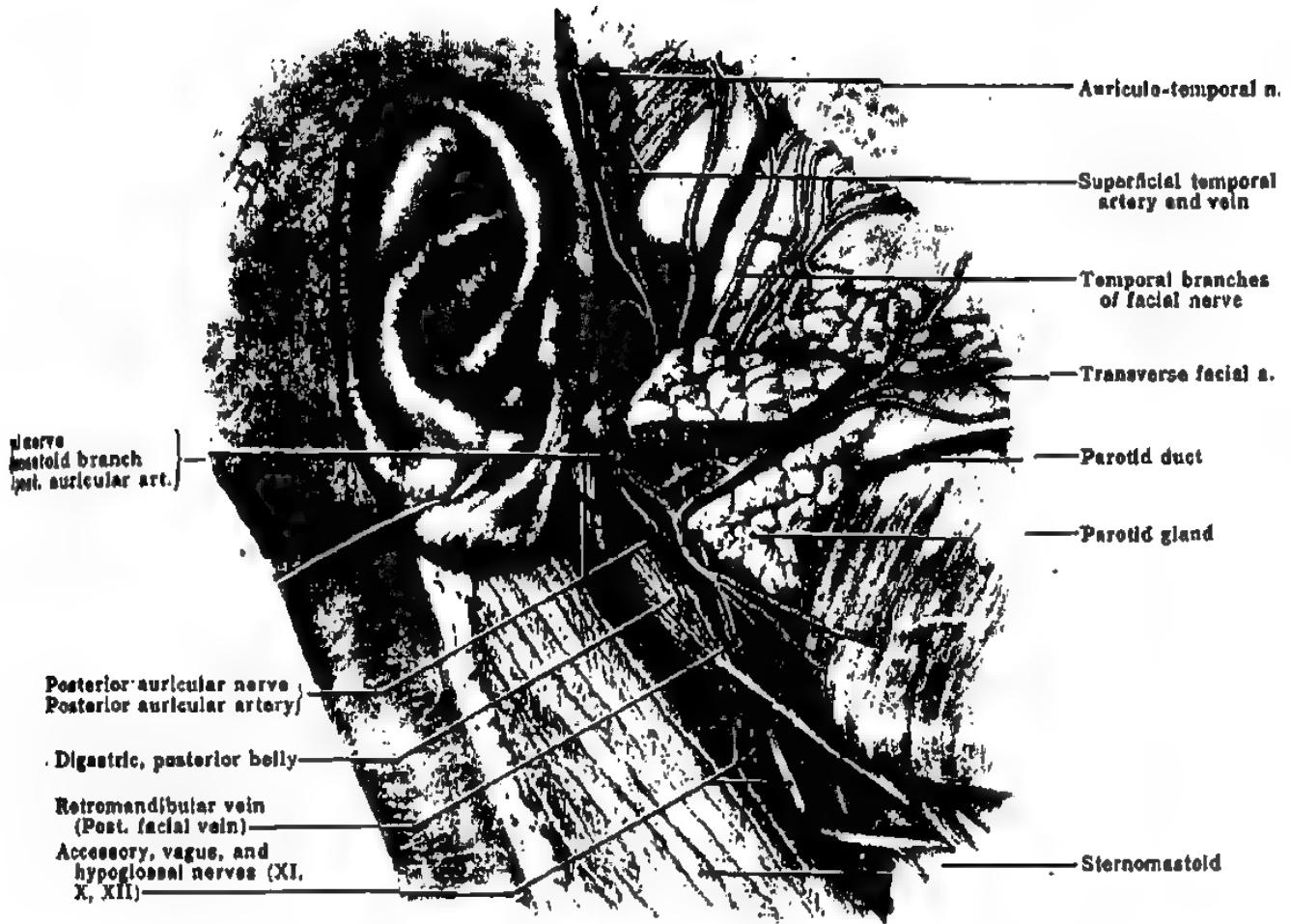


MUSCULI CAPITIS V.
(musculi masticatorii profundi)



MUSCULI CAPITIS VI.
(musculi pterygoidei)





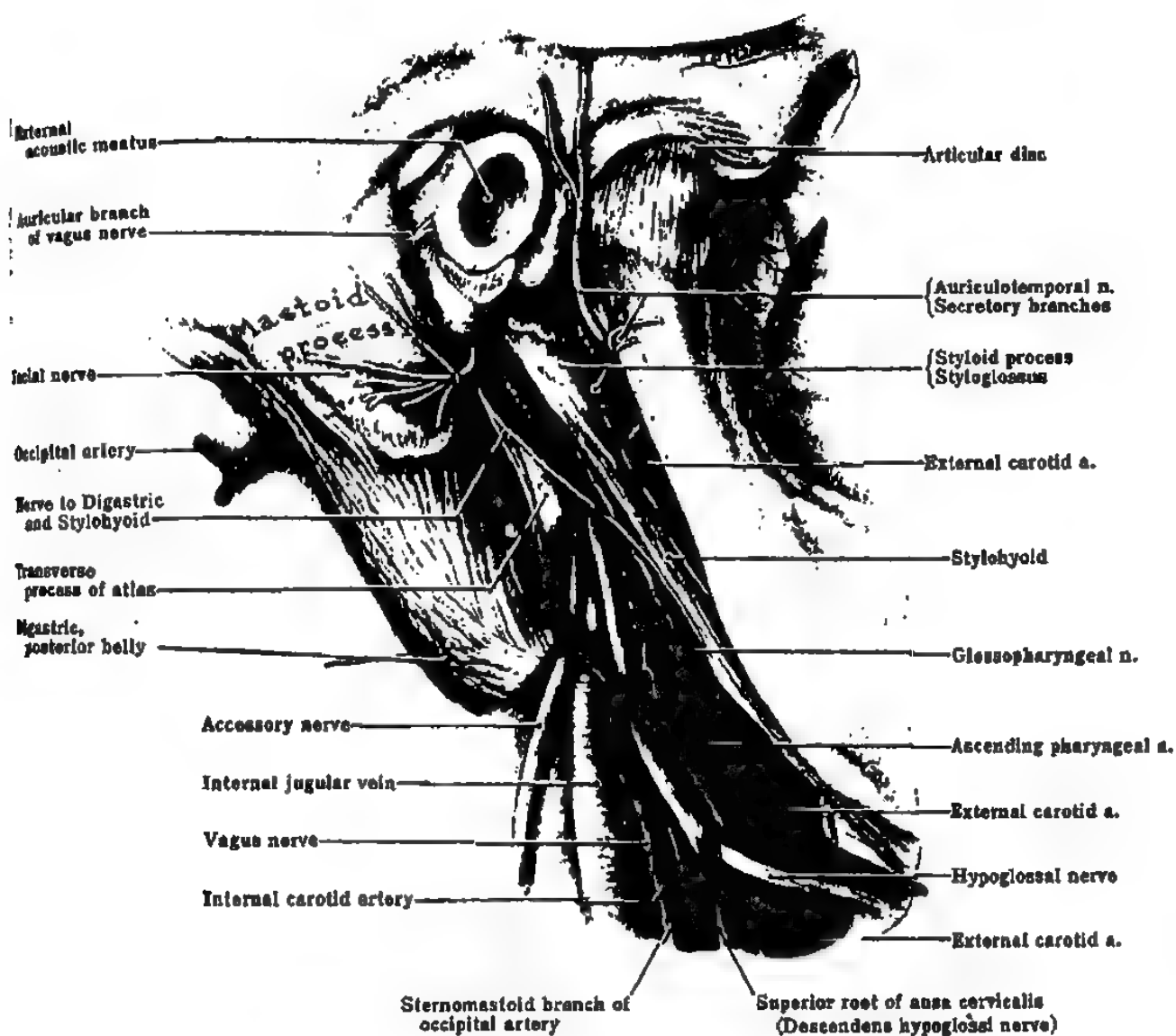
PAROTID REGION

See Figure 7-16 for a more superficial dissection.

Observe:

1. The stem of the facial nerve descending from the stylomastoid foramen for about 1 cm before curving forward to penetrate the deeper part of the parotid gland.
2. The nerve to the posterior belly of Digastric arising from the stem of the facial nerve.
3. The posterior auricular artery giving off a branch, the stylomastoid artery, which accompanies the facial nerve through the stylomastoid foramen into the facial canal.
4. The relatively superficial position of the great landmark in the upper part of the neck, posterior belly of Digastric (Fig. 9-21). Only three structures cross superficial to it: (a) the cervical branch of the facial nerve, (b) branches of the retromandibular vein, and (c) branches of the great auricular nerve shown in Figure 7-16. All other crossing structures cross deep to it.
5. Preauricular lymph nodes.
6. Auricular and temporal branches of the auriculotemporal nerve.
7. Enlargement of the parotid and other salivary glands occurs in certain metabolic and endocrine diseases as well as in nutritional deficiency including anorexia nervosa. The resulting facial swelling is often not reversible. See Walsh, B. T., Croft, C. B., and Katz, J. L. (1981) Anorexia nervosa and salivary gland enlargement. *Int. J. Psychiat. Med.* 11(3): 255-261.





STRUCTURES DEEP TO THE PAROTID BED

ثالثاً : عضلات العنق

- تشمل عضلات العنق مجموعات مختلفة من العضلات . ولسهولة وصفها ، يمكن تقسيمها إلى «ثلاث» مجموعات رئيسية ، وهى :
- ١ - المجموعة الأولى ، ويطلق عليها اسم «العضلات الأمامية للعنق» .
- ٢ - المجموعة الثانية ، ويطلق عليها اسم «العضلات الوحشية للعنق» .
- ٣ - المجموعة الثالثة ، ويطلق عليها اسم «العضلات الخلفية للعنق» .

١ - العضلات الأمامية للعنق

- تشمل العضلات الأمامية للعنق كل من :
- (أ) العضلات الأمامية لل فقرات العنقية ، وتشمل كل من عضلة الرأس الطويلة ، وعضلة العنق الطويلة ، وعضلة الرأس المستقيمة الأمامية ، وعضلة الرأس المستقيمة الوحشية .
- (ب) العضلات أعلى العظم اللامى ، وتشمل كل من العضلة ذات البطنين ، والعضلة الإبرية اللامية ، والعضلة الفكية اللامية ، والعضلة الذقنية اللامية .
- (ج) العضلات أسفل العظم اللامى ، وتشمل كل من العضلة القصية اللامية ، والعضلة القصية الدرقية ، والعضلة الدرقية اللامية ، والعضلة اللوحية اللامية .

(أ) العضلات الأمامية لل فقرات العنقية

- هى العضلات الأمامية للعمود الفقرى ، وتشمل كل من عضلة الرأس الطويلة ، وعضلة العنق الطويلة ، وعضلة الرأس المستقيمة الأمامية ، وعضلة الرأس المستقيمة الوحشية .
- ١ - عضلة الرأس الطويلة :
- تقع أمام الفقرات العنقية ، واحدة من كل ناحية . وتنشأ من الحدة الأمامية للتواء المستعرض للفقرة الثالثة ، والرابعة ، والخامسة ، والسادسة . وتدغم فى السطح السفلى للجزء القاعدى للعظم المؤخرى . وعمل هذه العضلة ، هى قبض الرأس ، وتدوير الوجه إلى جهتها .
- ٢ - عضلة العنق الطويلة :
- تقع أمام الفقرات العنقية ، والظهرية ، ورأس الضلع الأول . وتشمل «ثلاثة» أجزاء ، جزء رأسى فى الوسط والإنسية ، وجزأين منحرفين ، علوى وسفلى . تمتد أمام أجسام الفقرات العنقية ، والفقرتين أو الثلاث الظهرية العليا إلى التواءات المستعرضة لل فقرات العنقية .
- وعمل هذه العضلات ، هو قبض الرأس إلى الأسام والوحشية لجهتها بالجزء العلوى ، وللجهة المقابلة بالجزء السفلى .

الحاملة . وتندغم في السطح السفلى للتواء الودجى للعظم المؤخرى .

وعمل هذه العضلة ، هى أنها تقبض الرأس ، وتحركه إلى الوحشية .

ويغذى جميع هذه العضلات الأربع السابق ذكرها ، الفروع الأمامية من الأعصاب العنقية .

٣ - عضلة الرأس المستقيمة الأمامية :

تنشأ من أمام التواء المستعرض للفقرة الحاملة . وتندغم في السطح السفلى للجزء القاعدى للعظم المؤخرى .
وعمل هذه العضلة ، هو قبض الرأس .

٤ - عضلة الرأس المستقيمة الوحشية :

تنشأ من السطح العلوى للتواء المستعرض للفقرة

(ب) العضلات أعلى العظم اللامى

اللامى أثناء البلع . وعصب هذه العضلة هو من فرع الفك السفلى للعصب المخى ذات الثلاثة الرؤوس .

العضلة الذقنية اللامية :

تقع خلف الذقن . بين العضلة الفككية اللامية والعضلة الذقنية اللامية ، ملازمة للعضلة المقابلة لها على جانبي الخط المتوسط . وتنشأ من الحدبة الذقنية السفلى لعظم الفك السفلى . وتندغم في جسم العظم اللامى من الأمام .

وعمل هذه العضلة ، هى أنها ترفع العظم اللامى ، وتحركه إلى الأمام . وعصب هذه العضلة من العصب العنقى الأول .

تشمل كل من العضلة ذات البطنين ، والعضلة الإبرية اللامية ، والعضلة الفككية اللامية ، والعضلة الذقنية اللامية .

العضلة الفككية اللامية :

تكون مع العضلة المقابلة لها الحجاب الحاجز للحم . تنشأ من الخط المسمى بأسمها في السطح الإنسى لعظم الفك السفلى . وتندغم في جسم العظم اللامى ، وفي الرقاية المتوسطة أى الخط اللينى المتوسط المشترك بينها وبين العضلة المقابلة لها الذى يمتد في العظم اللامى إلى أمام وأسفل عظم الفك السفلى .

وعمل هذه العضلة ، هى أنها ترفع اللسان والعظم

(ج) العضلات أسفل العظم اللامى

لجسم العظم اللامى .

وعمل هذه العضلة ، هى أنها تثبت العظم اللامى إذا لزم تثبيته ، وتخفذه ، ضد العضلات الرافعة له . وعصب هذه العضلة هو من رقيقة العصب تحت اللسان ، من العنقى الأول والثاني والثالث .

٢ - العضلة القصية الدرقية :

تقع خلف العضلة السابقة . وتنشأ من خلف وأعلى

تشمل كل من العضلة القصية اللامية ، والعضلة القصية الدرقية ، والعضلة الدرقية اللامية ، والعضلة اللوحية اللامية .

١ - العضلة القصية اللامية :

هى عضلة طويلة ، ولكنها ضيقة . تقع أمام العنق ، واحدة على كل جهة من الخط المتوسط . تنشأ من خلف وأعلى عظم القص ، خلف الطرف الإنسى لعظم الترقوة . وتندغم في النصف الإنسى للحرف الخلفى

وتثبت العظم اللامي . وعصب هذه العضلة من العصب العنقي الأول عن طريق العصب تحت اللسان .

٤ - العضلة اللوحية الأمامية :

لها بطنان ، بطن أعلى ، وبطن أسفل . فالبطن «الأسفل» ينشأ من الجزء الوحشي للحرف العلوي لعظم اللوح . ويتدغم بدوره في الوتر المسمى باسمه ، حيث ينشأ البطن «الأعلى» الذي يتدغم بدوره في الجزء الوحشي السفلي للعظم اللامي .

وعمل هذه العضلة ، هي أنها تثبت العظم اللامي ، أو تخفضه ، وتحركه إلى الخلف والوحشية . وعصب هذه العضلة من العصب العنقي الأول عن طريق العصب تحت اللسان .

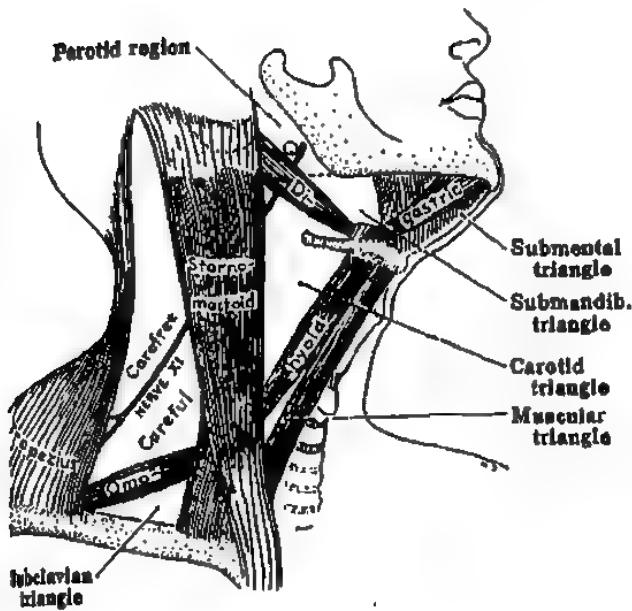
عظم القص ، وقص الضلع الأول أسفل العضلة السابقة . وتتدغم في الخط المنحرف بالسطح الأمامي الوحشي الدرقي .

وعمل هذه العضلة ، هي أنها تخفض المنجرة . وعصب هذه العضلة هو من رقة العصب تحت اللسان ، من العنقي الأول والثاني والثالث .

٣ - العضلة الدرقية اللامية :

تعتبر كجزء مكمل للعضلة القصية الدرقية ، إذ تنشأ حيث تتدغم العضلة المذكورة . وتتدغم في الحرف السفلي لجسم العظم اللامي وقرند الكبير .

وعمل هذه العضلة ، هي أنها ترفع المنجرة ،



TRIANGLES OF THE NECK

For descriptive purposes, the neck has been traditionally divided into triangular areas.

The obliquely set Sternomastoid divides the side of the neck into an anterior and a posterior triangle.

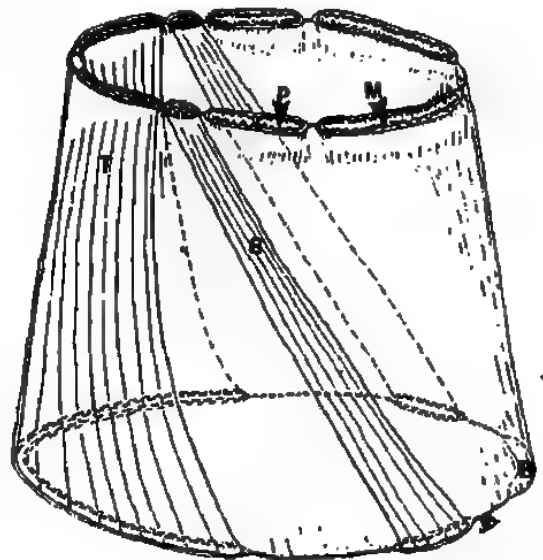
The *anterior triangle* is bounded by Sternomastoid, the median line of the neck, and the lower border of the mandible. It is subdivided into 3 small triangles: *submandibular*, *carotid*, and *muscular*. The posterior belly of Digastric (and Stylohyoid) separates the carotid triangle from the submandibular triangle; the superior belly of Omohyoid separates the carotid triangle from the muscular triangle. The region between the anterior bellies of the Digastrics and the body of the hyoid bone is the (unpaired) *submental triangle*.

The *posterior triangle* is bounded by Trapezius, Sternomastoid, and the middle third of the clavicle (Figs. 9-4 to 9-8). It is divisible into a *subclavian* (supraclavicular) and an *occipital triangle* by the inferior belly of Omohyoid, but of much greater significance is the fact that it is divided by the accessory nerve (nerve XI) into nearly equal upper and lower parts. Of these, the upper contains little of importance, but the lower contains numerous structures of great importance. Hence, above the nerve your dissection may be care-free, whereas below it you must proceed very carefully.



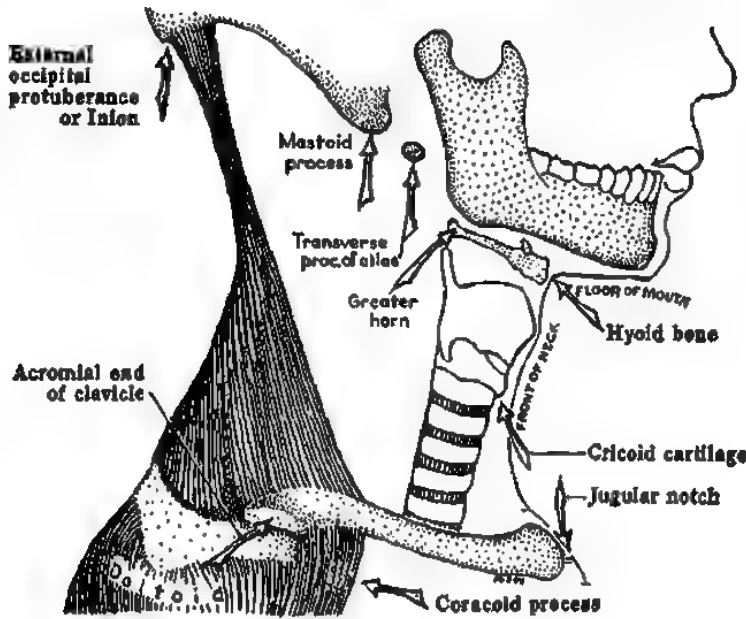
POSTERIOR TRIANGLE

The posterior triangle is bounded by the Sternocleidomastoid (*S*), the middle third of the clavicle, and the Trapezius. As demonstrated here, the Sternocleidomastoid turns the head in the *opposite* direction.



INVESTING FASCIA

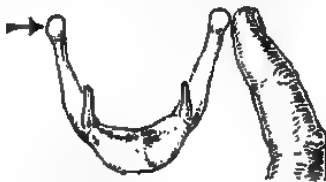
This diagram illustrates that the investing fascia forms a complete collar around the neck, attaching to bone above and below. On each side it splits to surround muscles: Trapezius (*T*) and Sternocleidomastoid (*S*), and glands: Parotid (*P*) and Submandibular (*M*). In the absence of muscle to surround, the two layers fuse to form windows looking into anterior and posterior triangles. Separation of the two layers attaching to the manubrium produces the *suprasternal space* (*B*).



BONY LANDMARKS OF THE NECK

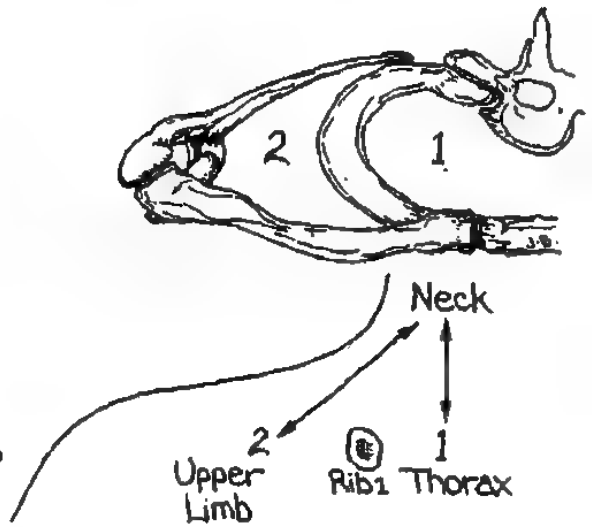
Note:

1. The inion and the mastoid process (and the superior nuchal line uniting them) are created by the downward pull of Trapezius and Sternomastoid.
2. The transverse process of the atlas, being the most prominent of the cervical transverse processes, is felt with the fingertip on pressing upward between the angle of the jaw and the mastoid process.
3. The body of the hyoid bone lies at the angle between the floor of the mouth and the front of the neck.



The greater horn of one side of the hyoid bone is palpable only when the greater horn of the opposite side is steadied.

4. The arch of the cricoid cartilage projects beyond the rings of the trachea (Figs. 9-77 and 9-85), and is thereby readily identified in life, on running the fingertip upward. It is the guide to the level of C6, where so many things happen.
5. The jugular (suprasternal) notch is visible and palpable between the medial ends of the clavicles.
6. The lateral end of the clavicle, being thicker than the acromion, is palpable on pressing medially.
7. The coracoid process, located 2.5 cm below the clavicle, under the edge of the Deltoid, is palpable on pressing laterally with the finger in the deltopectoral triangle.



NECK DOORWAYS

Two diagrams which show two doorways:

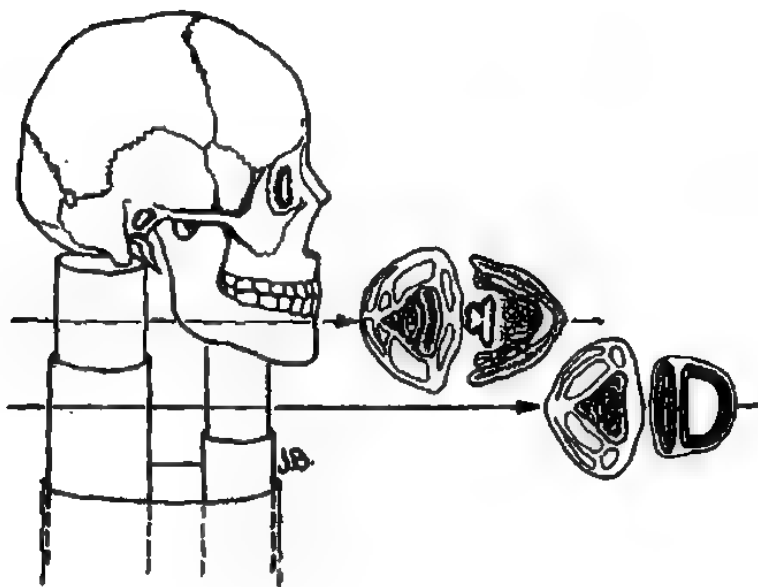
1. The superior thoracic inlet: an oval space bounded by the first thoracic vertebra, manubrium, and the first two ribs. Traffic between neck and thorax passes through here.
2. The triangular doorway to the axilla formed by first rib, scapula, and clavicle. It is in communication with the neck. Structures passing between axilla and thorax hook over the first rib.



BASE OF THE NECK

Forced inspiration against a closed glottis exposes part of the outline of the superior thoracic inlet.





UNITS OF THE NECK

Note that the neck is "packaged" in two major units: an *anterior visceral* unit including food and air passages coated with *pretracheal* fascia (green) and a *posterior vertebral* unit consisting of spinal cord, vertebra and muscles coated with *prevertebral* fascia (blue). The outer wrapping the *investing* fascia (yellow).

FASCIA OF THE NECK

Observe in this diagram of a horizontal section through the neck:

Pretracheal (PT): a thin sheath covering the thyroid gland.

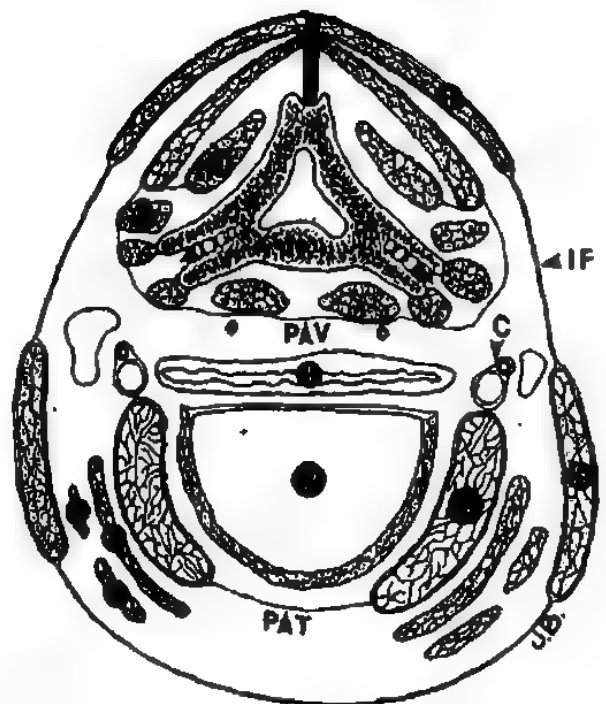
Carotid sheath (C): surrounding the carotid artery, vagus nerve, and (loosely) the internal jugular vein.

Prevertebral (PV): sheaths the muscles associated with the vertebrae. As components of the brachial plexus emerge in their gutter between *Scalenus anterior* and *medius* they carry an investment of this fascia forming the axillary sheath.

Investing (IF): surrounds the neck (Fig. 9-1C). The arrow points to its two fused layers, a window for viewing the posterior triangle.

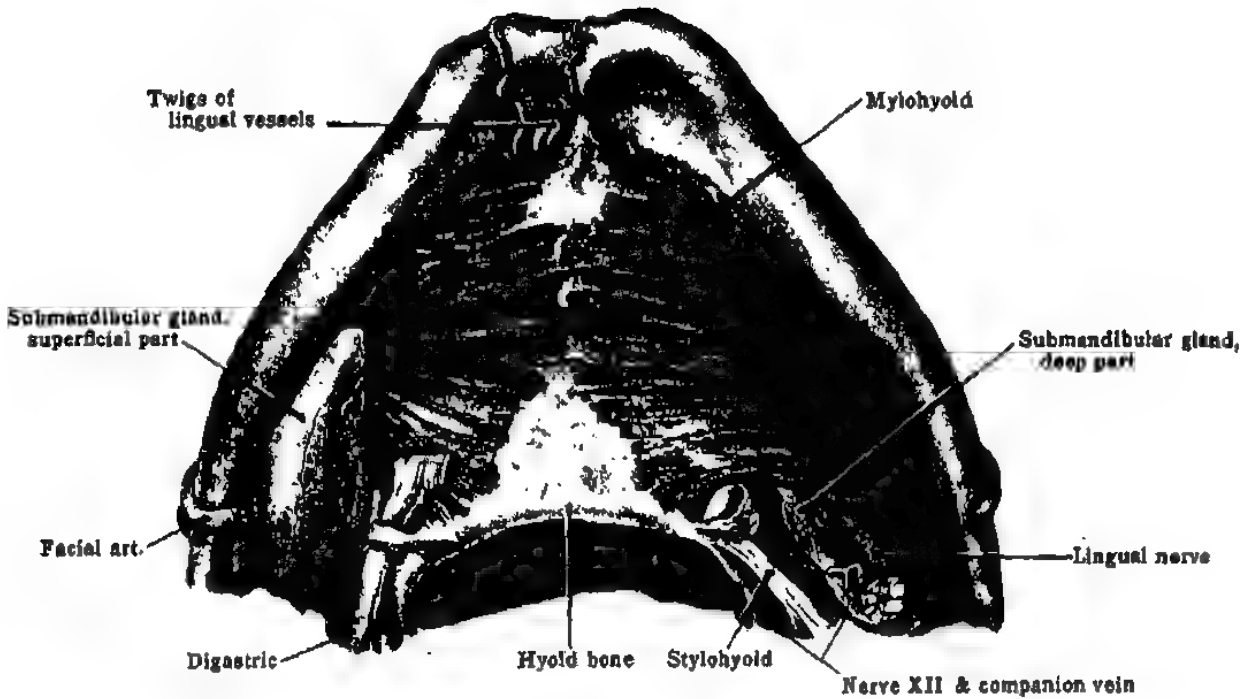
Other structures shown:

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Esophagus | 6. Sternohyoid |
| 2. Trachea | 7. Omohyoid |
| 3. Thyroid gland | 8. Sternothyroid |
| 4. Trapezius | 9. Splenius capitis |
| 5. Sternomastoid | 10. Levator scapulae |





MUSCULI COLLI VI.
(musculi scaleni et prevertebrales)



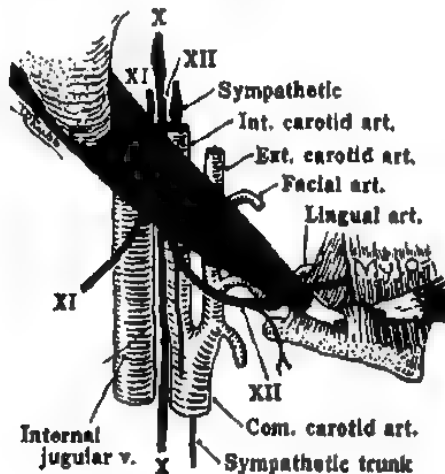
FLOOR OF THE MOUTH, FROM BELOW—I

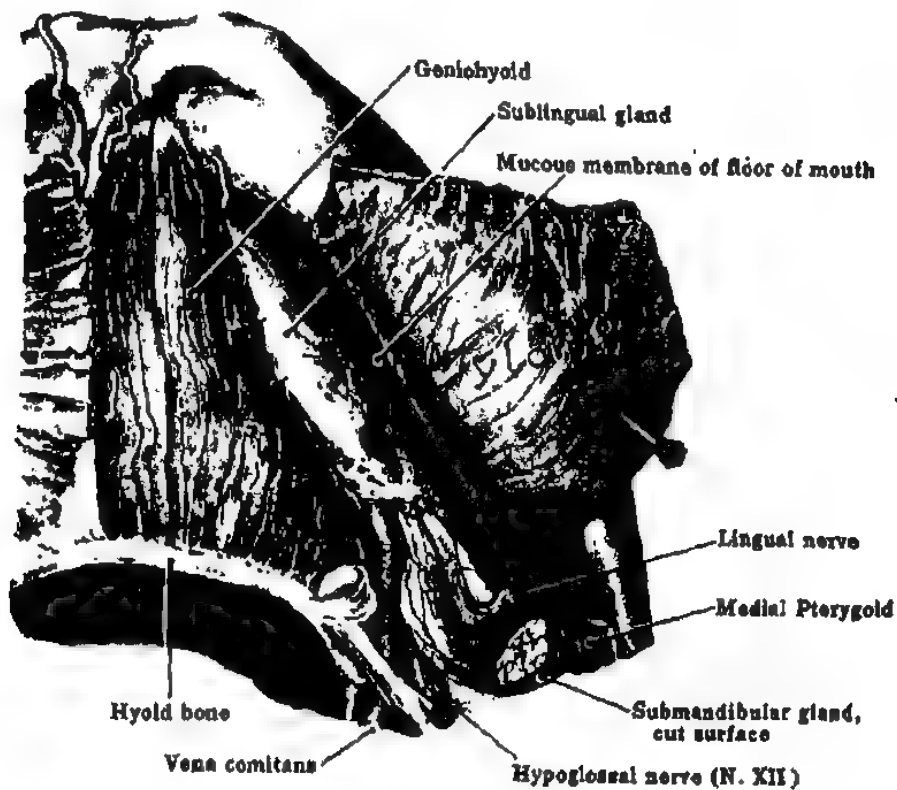
MYLOHYOIDS

The anterior bellies of the Digastrics have been removed.

Observe:

1. The right and left Mylohyoids, which together form the "oral diaphragm," arising from the mylohyoid line of the jaw (Fig. 7-73), and inserted into an indefinite median raphe and into the hyoid bone (Fig. 7-86).
2. The submandibular gland turning round the posterior border of Mylohyoid.
3. The hypoglossal nerve and its companion vein passing deep to the same posterior border; and high up the lingual nerve applied to the jaw.





FLOOR OF THE MOUTH, FROM BELOW—II

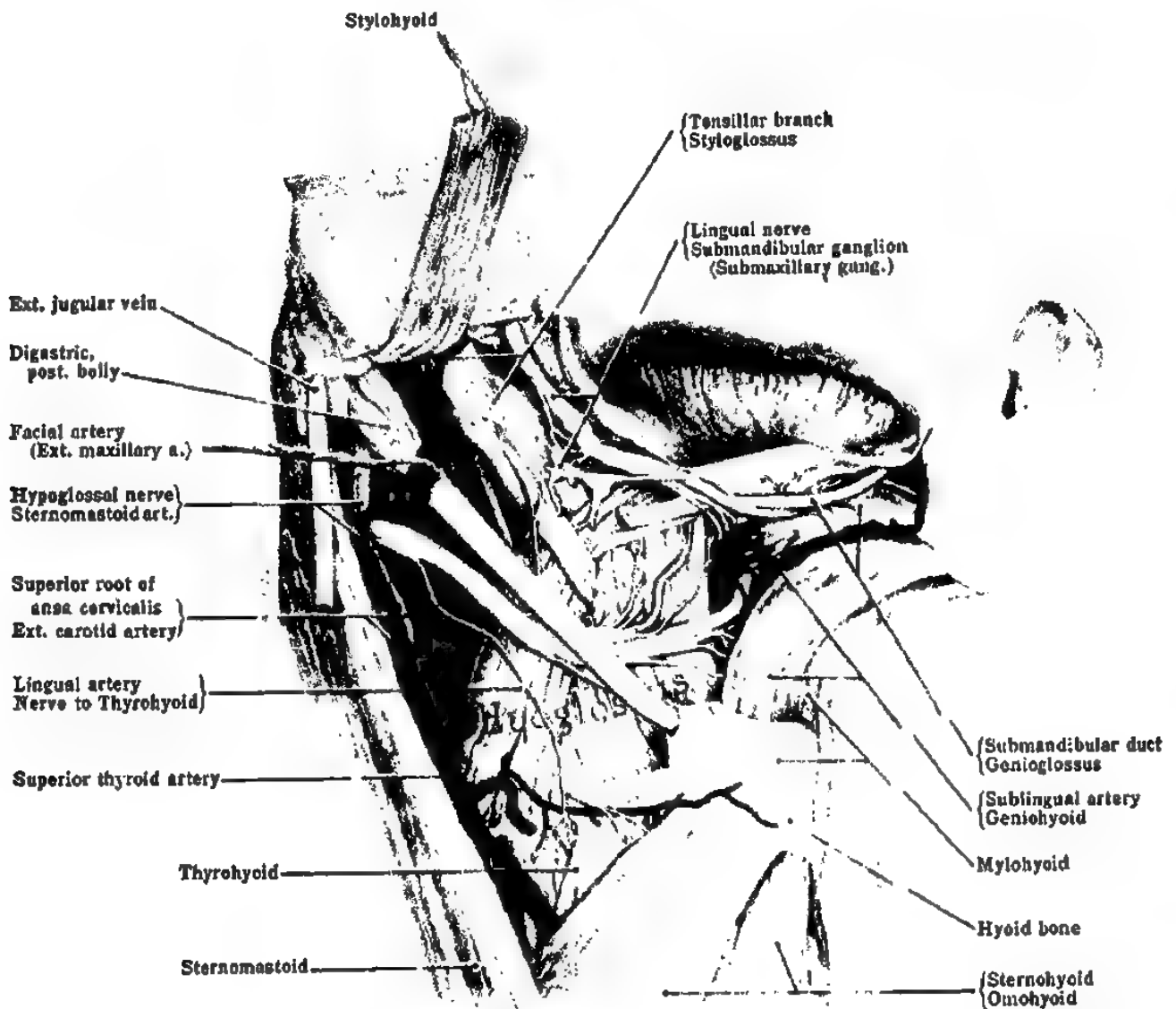
GENIOHYOIDS

(The left Mylohyoid and part of the right are reflected.)

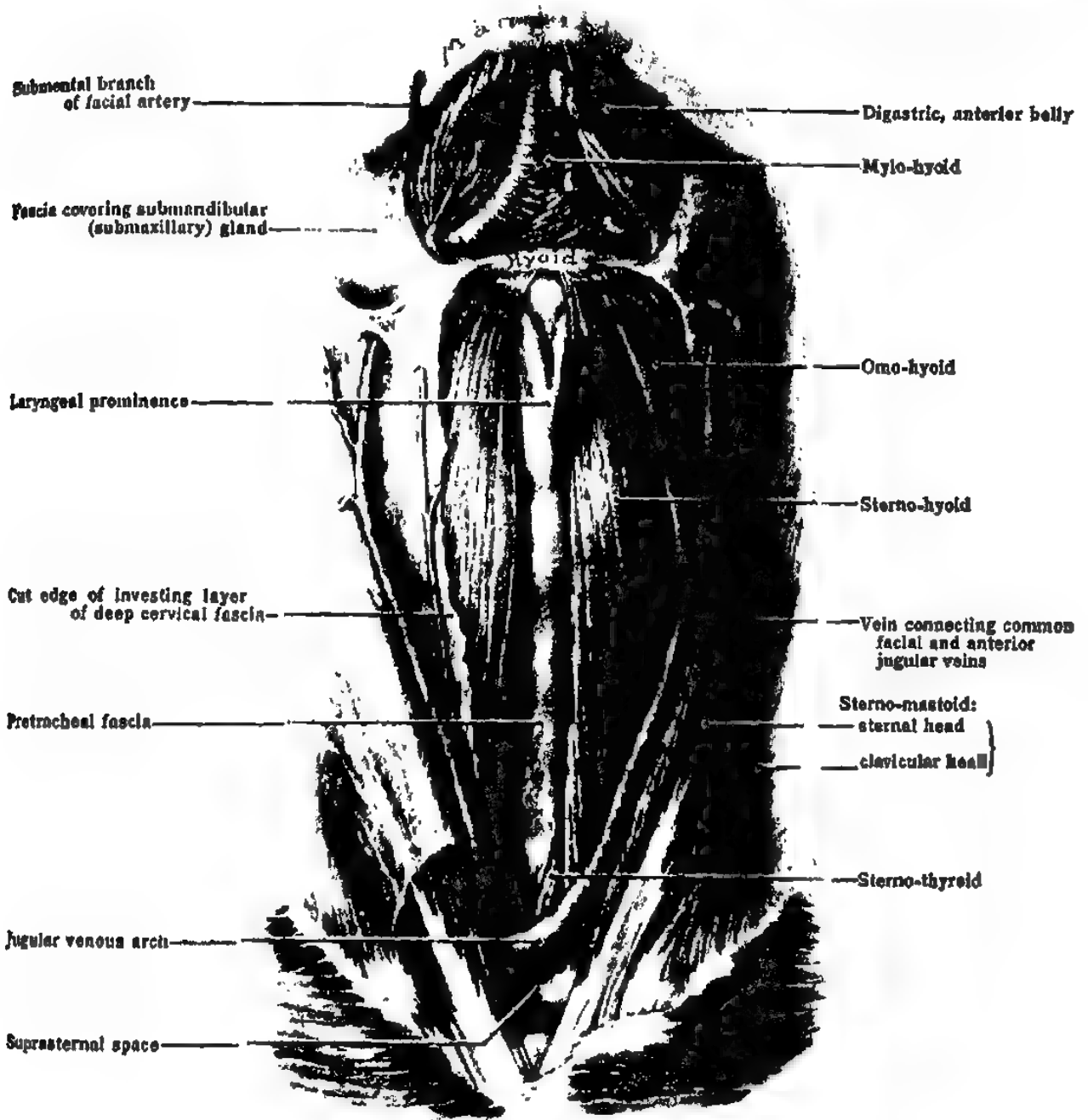
Observe:

1. The Geniohyoid, triangular, in contact with its fellow, and extending from the mental spine of the jaw to the front of the body of the hyoid bone.
2. The structures seen in Figure 9-20 followed forward: a companion vein (distended), hypoglossal nerve, deep part of gland, and lingual nerve (appearing at anterior border of Medial Pterygoid).
3. The areolar covered sublingual gland, and lateral to it the mucous membrane of the mouth with twigs of the sublingual artery.

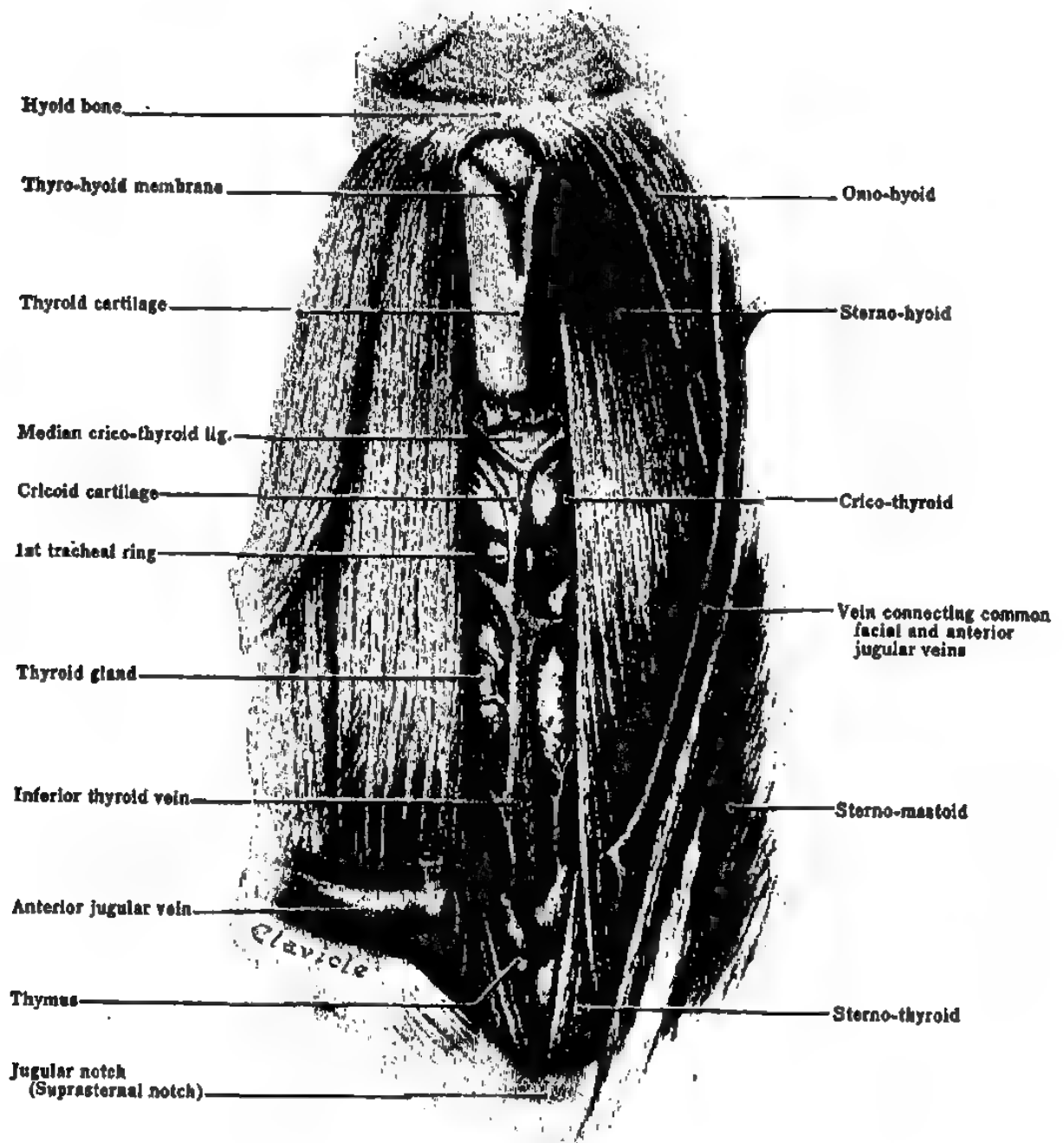
For mouth from medial side and from above, see Figures 7-88 to 7-90.



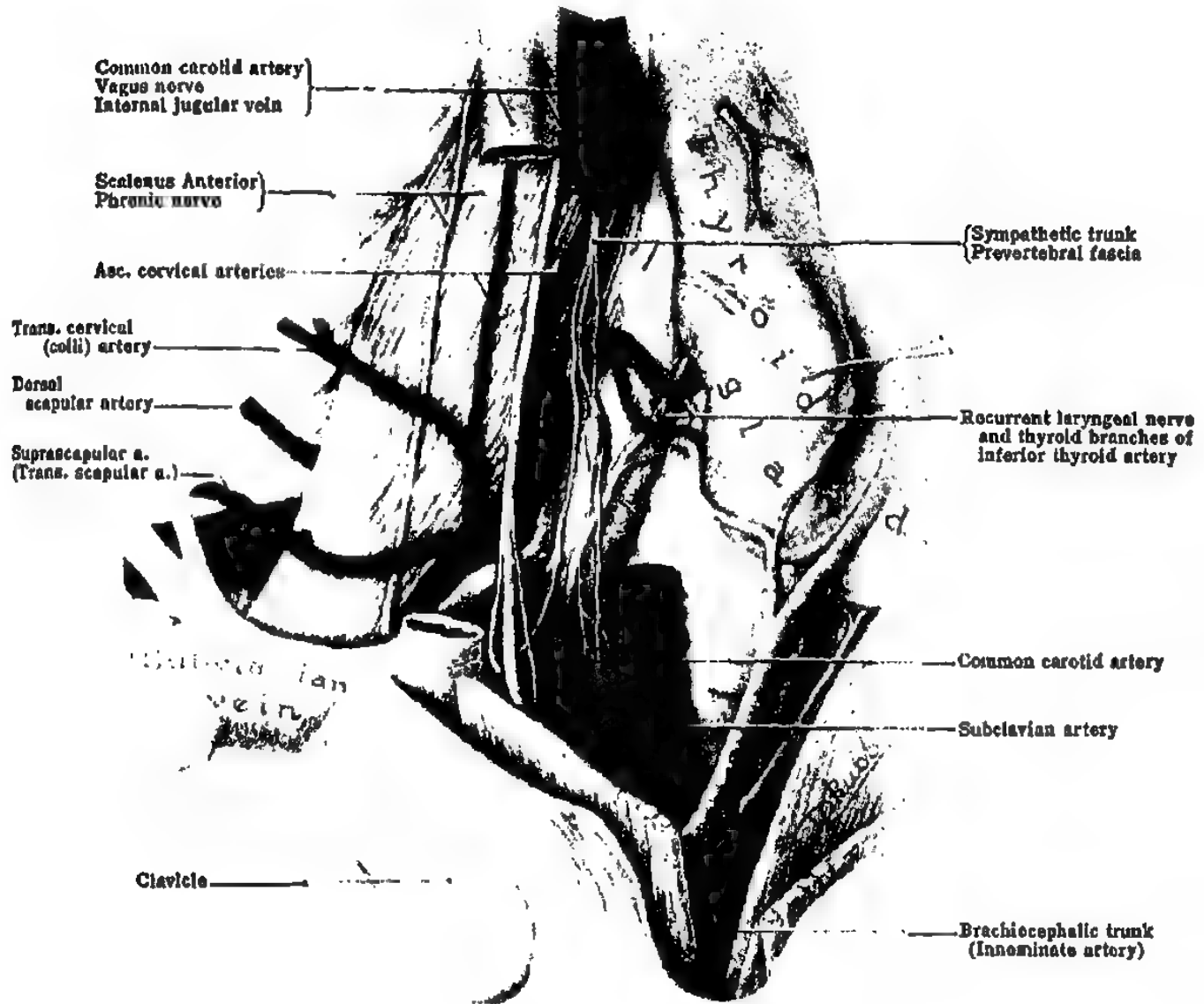
SUPRAHYOID REGION—III



FRONT OF THE NECK—1

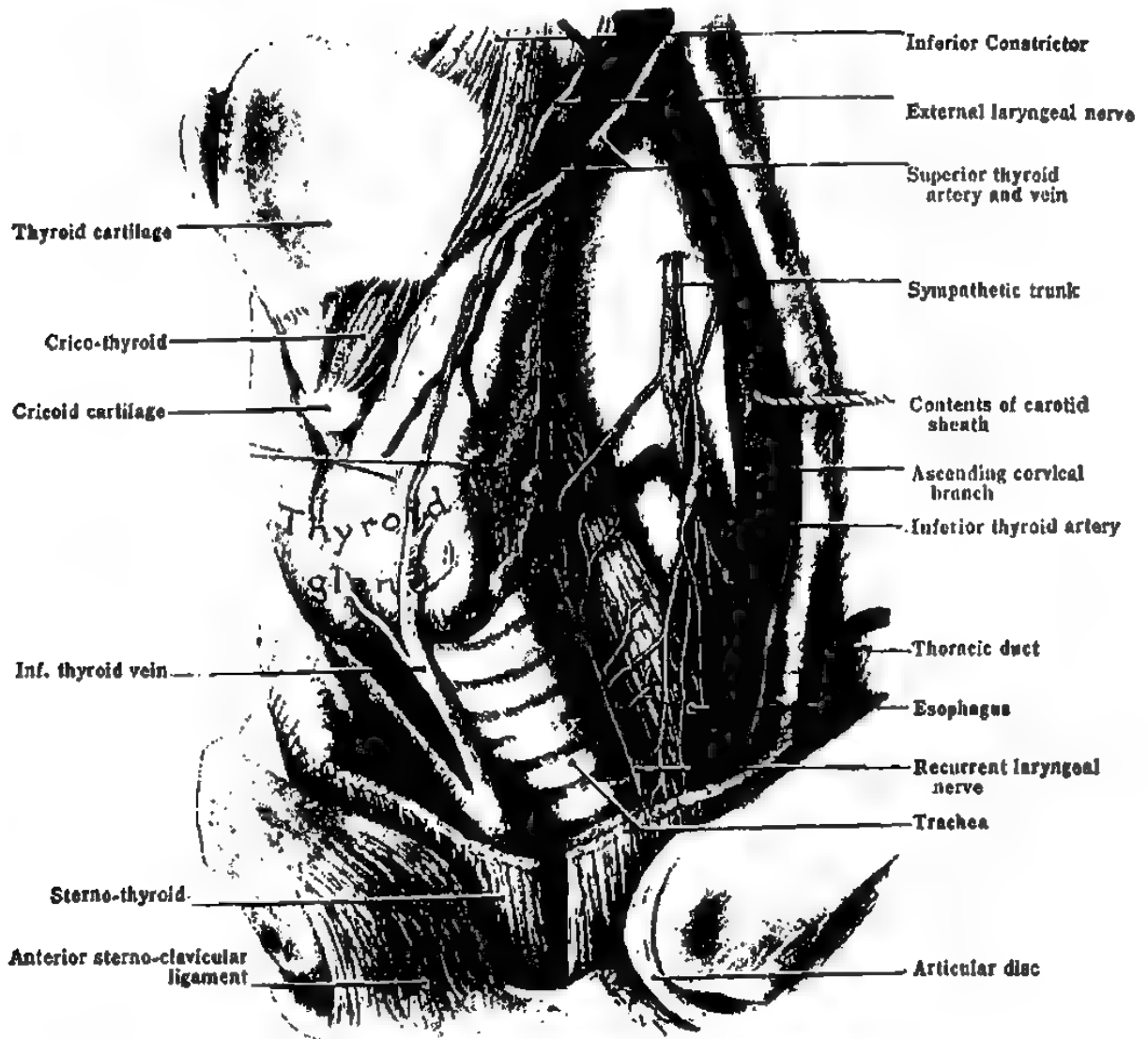


FRONT OF THE NECK—II



ROOT OF THE NECK, RIGHT SIDE

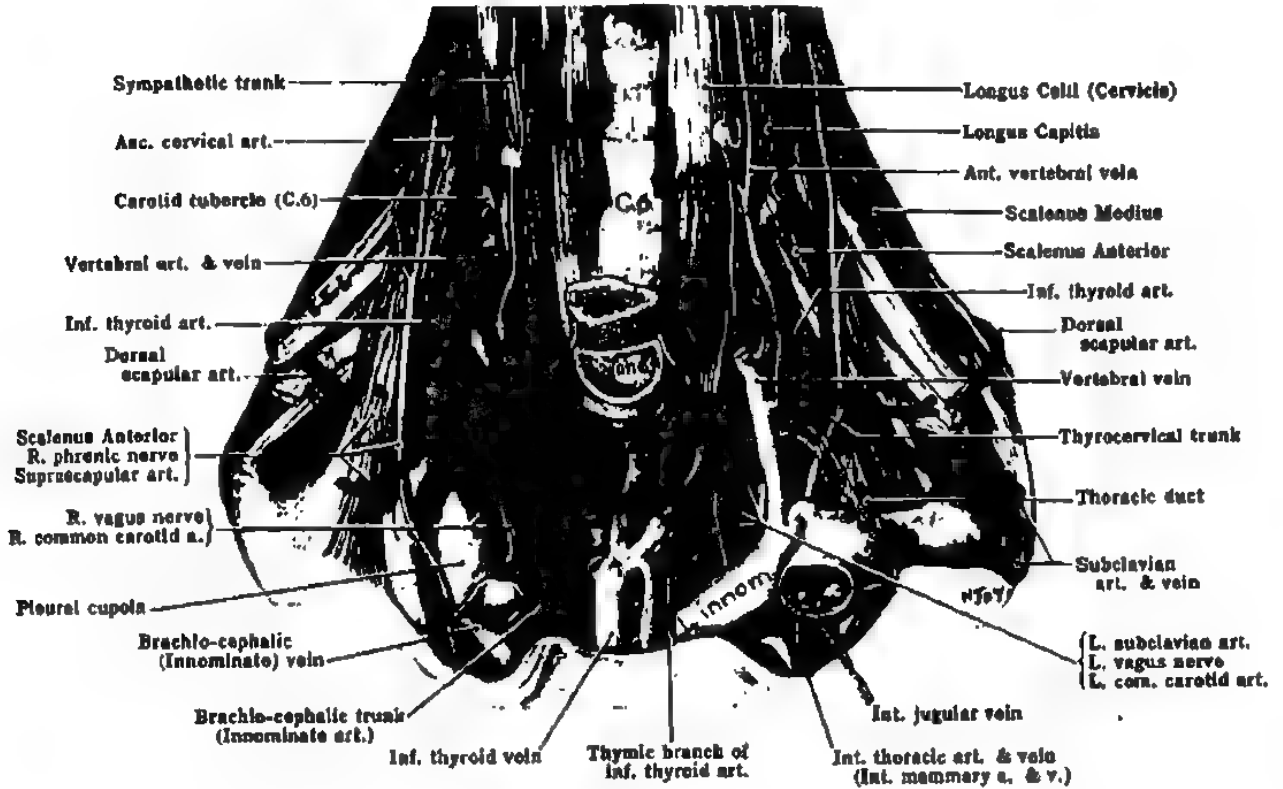
The clavicle is removed, sections are taken from the common carotid artery and internal jugular vein, the right lobe of the thyroid gland is retracted.



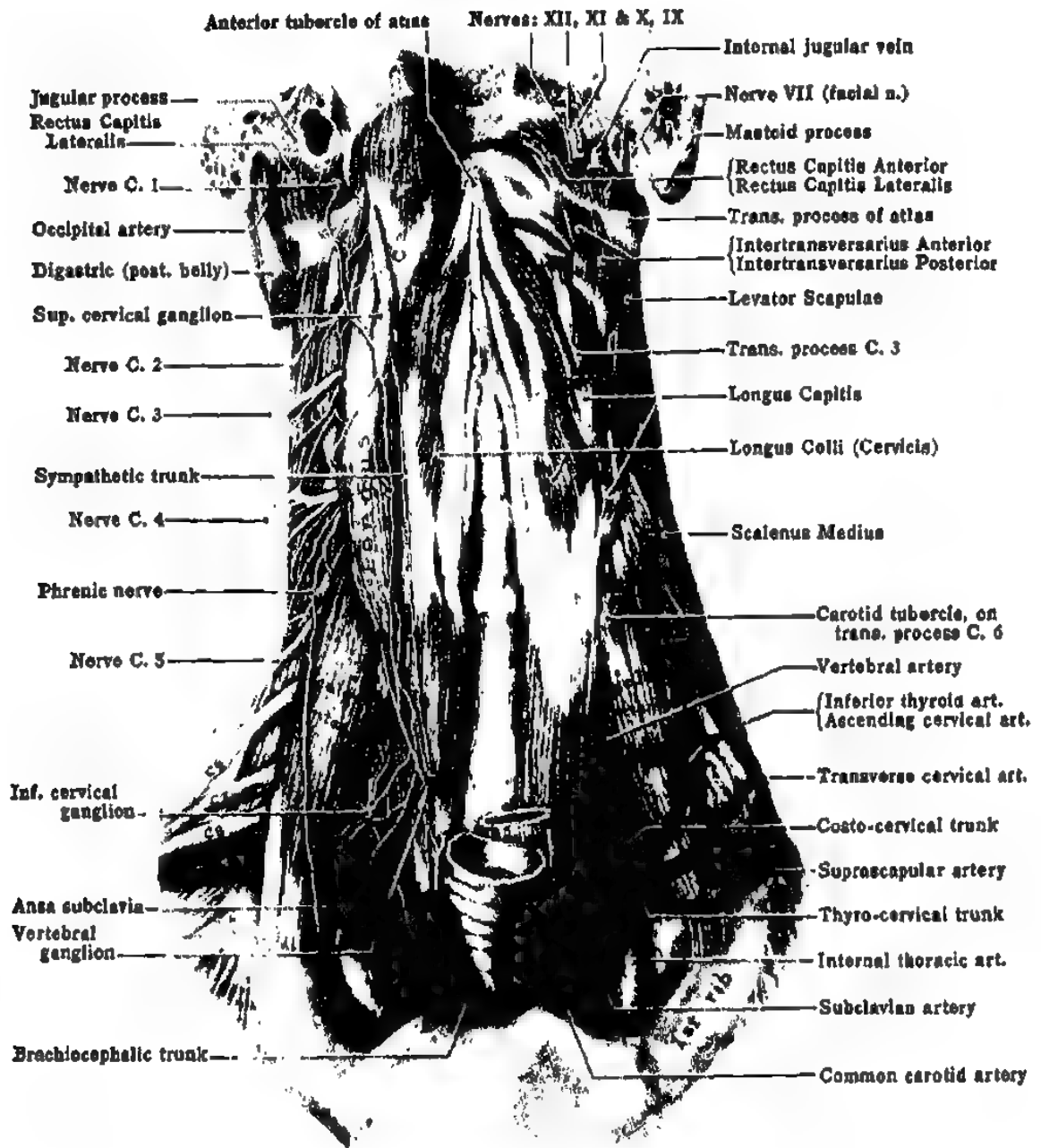
ROOT OF THE NECK, LEFT SIDE

Observe:

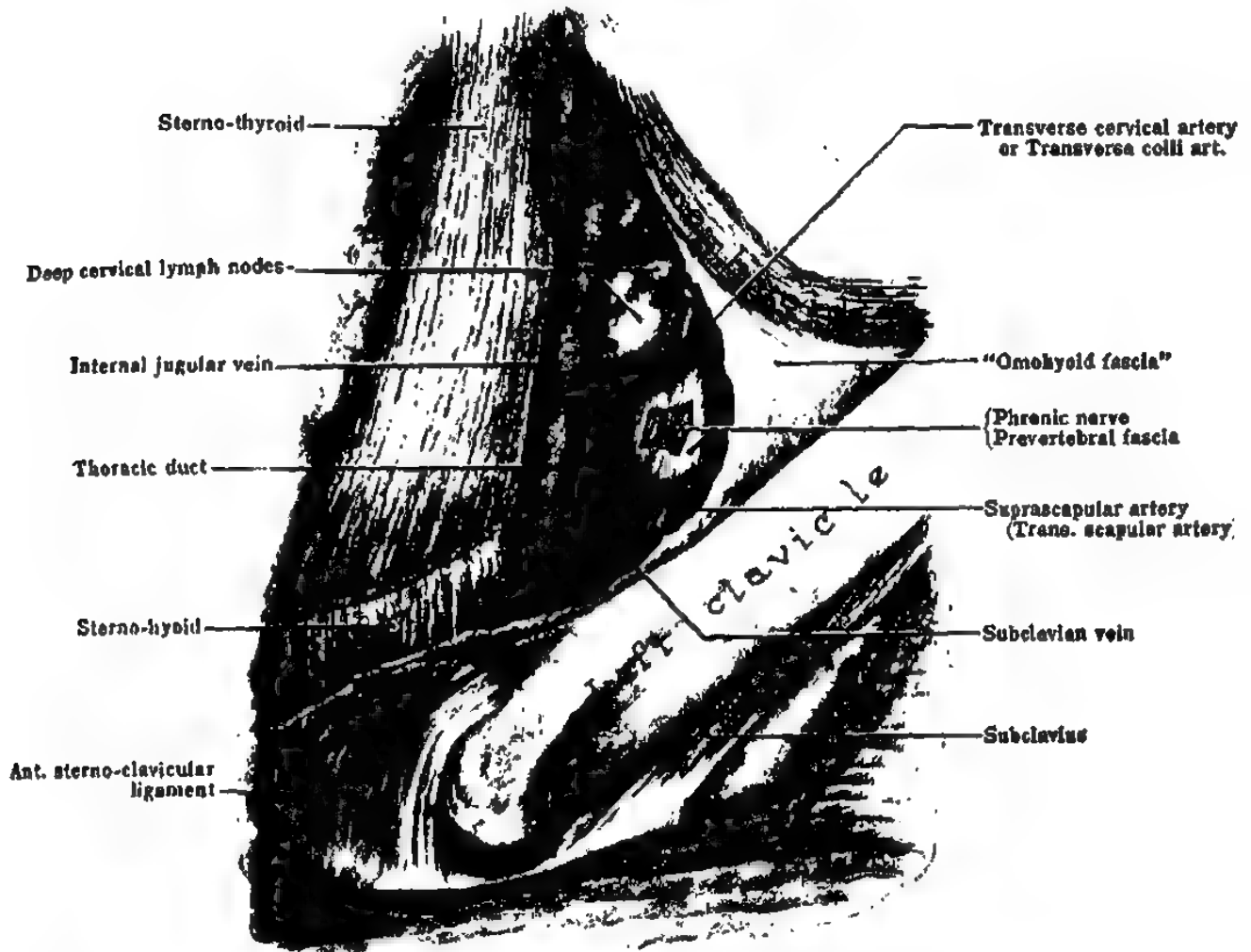
1. The three structures contained in the carotid sheath (internal jugular vein, common carotid artery, and vagus nerve), retracted.
2. The esophagus, bulging to the left of the trachea. It does not bulge to the right.
3. The left recurrent nerve, ascending on the side of the trachea just in front of the angle between the trachea and esophagus, giving twigs to the esophagus and trachea (not in view), and receiving twigs from the sympathetic.
4. The thoracic duct, passing from the side of the esophagus to its termination (Figs. 9-40 and 1-83) and, in so doing, arching immediately behind the 3 structures contained in the carotid sheath.
5. The middle cervical (sympathetic) ganglion, here in 2 parts: one in front of the inferior thyroid artery; the other, just above the thoracic duct, is called the vertebral ganglion.



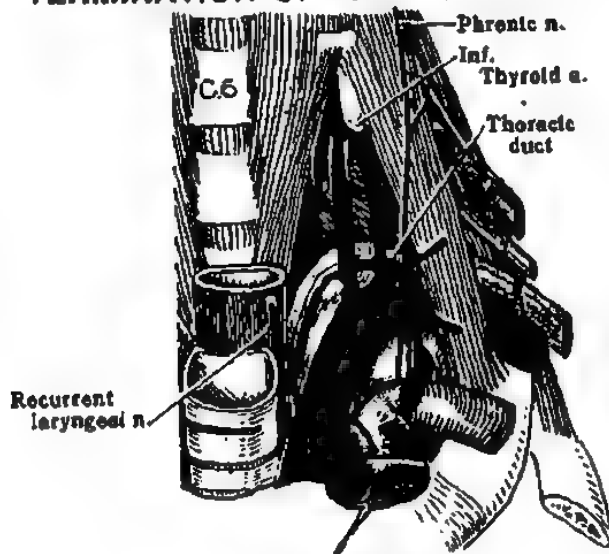
ROOT OF THE NECK, VIEWED OBLIQUELY FROM ABOVE



PREVERTEBRAL REGION: ROOT OF THE NECK



TERMINATION OF THE THORACIC DUCT



Contents of carotid sheath THORACIC DUCT IN NECK

٢ - العضلات الوحشية للعنق

- تنقسم العضلات الوحشية للعنق إلى «قسمين» رئيسيين، وهما :
- (أ) عضلات العنق الوحشية السطحية ، وتشمل العضلة الجبلية العنقية ، والعضلة المربعة
- (ب) عضلات العنق الوحشية الخلفية ، وتشمل العضلة الأخمعية الأمامية ، والعضلة الأخمعية المتوسطة ، والعضلة الأخمعية الخلفية .

(أ) عضلات العنق الوحشية السطحية

- ١ - العضلة الجبلية العنقية :
- وتعرف بالعضلة المنتشرة تحت الجلد . وهي عبارة عن غشاء عضلي ينشأ بالصفائح الدهنية الظاهرة . فوق العضلة الصدرية الكبيرة ، والعضلة الدالية . وتتجه أليافها إلى أعلى والأمام ، فتتصالب الألياف الأمامية مع العضلة المقابلة بها عند الارتفاق الذقني . أما الألياف الوسطى ، فيندغم جزء منها في الحرف السفلي لعظم الفك السفلي ، والألياف الخلفية تصعد بين صفائح الوجه الدهنية الظاهرة . وتندغم فيها عند زاوية الفم . وهذه العضلة في الحقيقة هي من بقايا الغشاء العضلي المنتشر تحت الجلد . من قمة الرأس إلى أخمص القدم في ذوات الأربع .
- ونظراً لكون هذه العضلة تحت الجلد ، فإن معظم عملها في الجلد . فهي مكشاة للجلد في منطقتها في خطوط موازية لأليافها ، خصوصاً في السن المتقدمة . ووقت امتصاص كثير من الفصوص الدهنية بالصفائح الظاهرة تحت الجلد ، وتظهر واضحة دليلاً على تقدم العمر . كما أن أليافها الأمامية تساعد على خفض عظم الفك الأسفل . وأليافها التي عند زاوية الفم ، تخفض هذه الزاوية في مواقف الاستغراب أو الملل . وعصب هذه العضلة هو العصب الوجهي .
- ٢ - العضلة المربعة المنحرفة :
- سبق وصفها .
- ٣ - العضلة القصية الترقوية الحلمية :
- هي عضلة منحرفة إلى أعلى ، والوحشية ، والخلف وتظهر بوضوح في الجهة الوحشية للعنق . وتنشأ برأسين ، أحدهما إنسي ويسمى «الرأس القصية» وينشأ من أعلى السطح الأمامي الوحشي لعظم القص . والآخر يعرف «بالرأس الترقوية» وينشأ من السطح العلوي للثلث الإنسي لعظم الترقوة . وتتجه أليافها إلى أعلى والخلف ، وتندغم في السطح الوحشي للنتوء الحلمي للعظم الصدغي . كما تندغم في الثلث الوحشي للخط القفوي العلوي .
- وعمل هذه العضلة ، هي أنها تدور الوجه إلى أعلى والجهة المقابلة لها . أما إذا انقبضت العضلتان ، فإنها ينحيان الرأس إلى الأمام . وإذا ثبتت الرأس ، فإنها تساعد على التنفس العميق .
- ويغذي هذه العضلة عصبان ، هما العصب المخي الحادي عشر ويغذي الرأس الإنسي ، والعصب المخي الثاني ويغذي الرأس الوحشية . وذلك دليل على أن الرأس الإنسي ناشئ من الأقواس الأحشائية السفلى إذ يغذيها عصباً عصبياً . أما الرأس الوحشي فينشأ من قطاعات العنق لأنها تغذي بمصب عنقي .

(ب) عضلات العنق الوحشية الغائرة

الخلف . وعصب هذه العضلة من الفروع العنقية من الثالث إلى السابع .

٣ - العضلة الأذمعية الخلفية :

تقع خلف العضلة المتوسطة . وكثيراً ما يصبغ تفريق بعضها من بعض . وتنشأ من الحديبات الخلفية للنتوءات المستعرضة للفقرات العنقية الرابعة ، والخامسة ، والسادسة . وتندغم في الحرف العلوي للضلع الثاني ، خلف منشأ العضلة المستننة الكبيرة . وعصب هذه العضلة من الفروع العنقية ، الخامس ، والسادس ، والسابع .

● إن عمل كل من العضلة الأذمعية الأمامية والوسطى ، هو أنها يرفعان الضلع الأول ، ويقبضان العنق إلى جهتها . أما العضلة الأذمعية الخلفية ، فإنها ترفع الضلع الثاني ، مع قبض العنق إلى الوحشية .

١ - العضلة الأذمعية الأمامية :

تقع تحت العضلة القصية الترقوية الحلمية . وتنشأ من الحديبات الأمامية للنتوءات المستعرضة للفقرات العنقية الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة . وتنتج أليافها إلى أسفل والخلف ، حتى تندغم في الحديبة المسماة باسمها بالحرف الإنسي للضلع الأول من الأمام . وبذلك تقع بين الشريان تحت الترقوة من الخلف ووريده من الأمام . وعصب هذه العضلة من الفروع الأمامية للأعصاب العنقية الرابع ، والخامس ، والسادس ، والسابع .

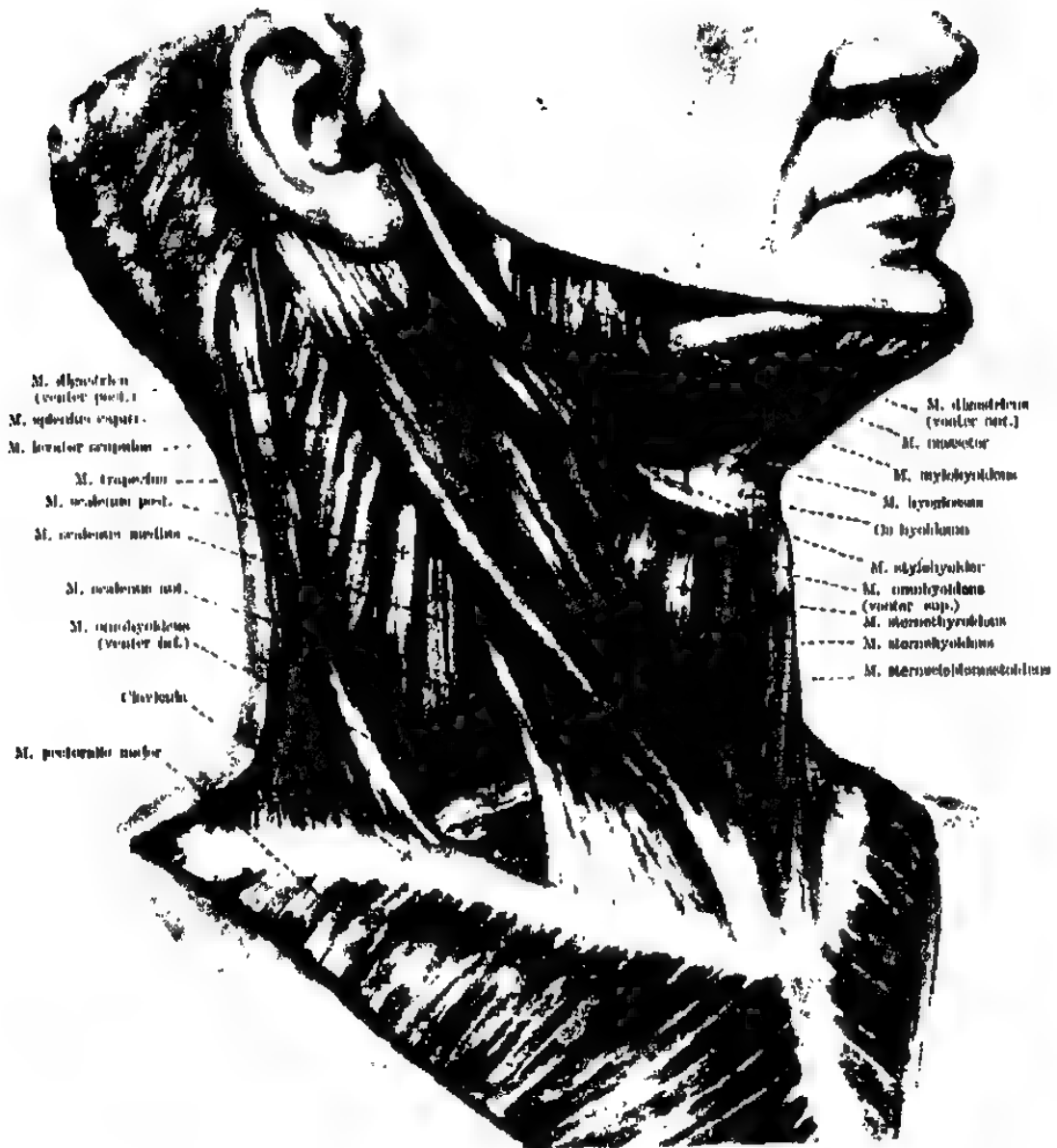
٢ - العضلة الأذمعية المتوسطة :

تقع خلف العضلة الأمامية . وتنشأ من الحديبات الخلفية للنتوءات الشوكية للسبع الفقرات العنقية . وتندغم في السطح العلوي للضلع الأول ، بين ميزاب الشريان تحت الترقوة من الأمام وحديبة الضلع من



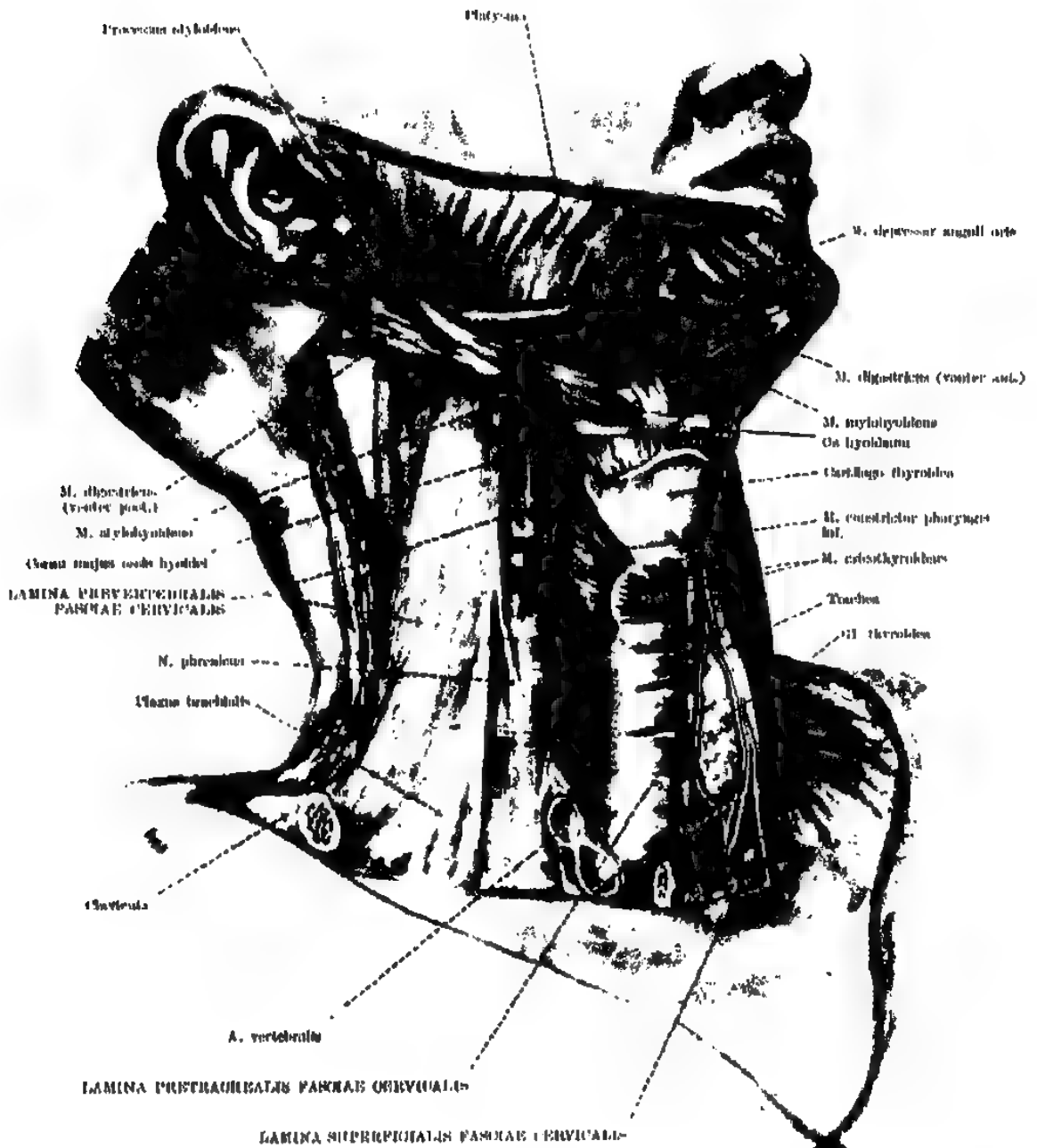
MUSCULI COLLI I.

(platysma)



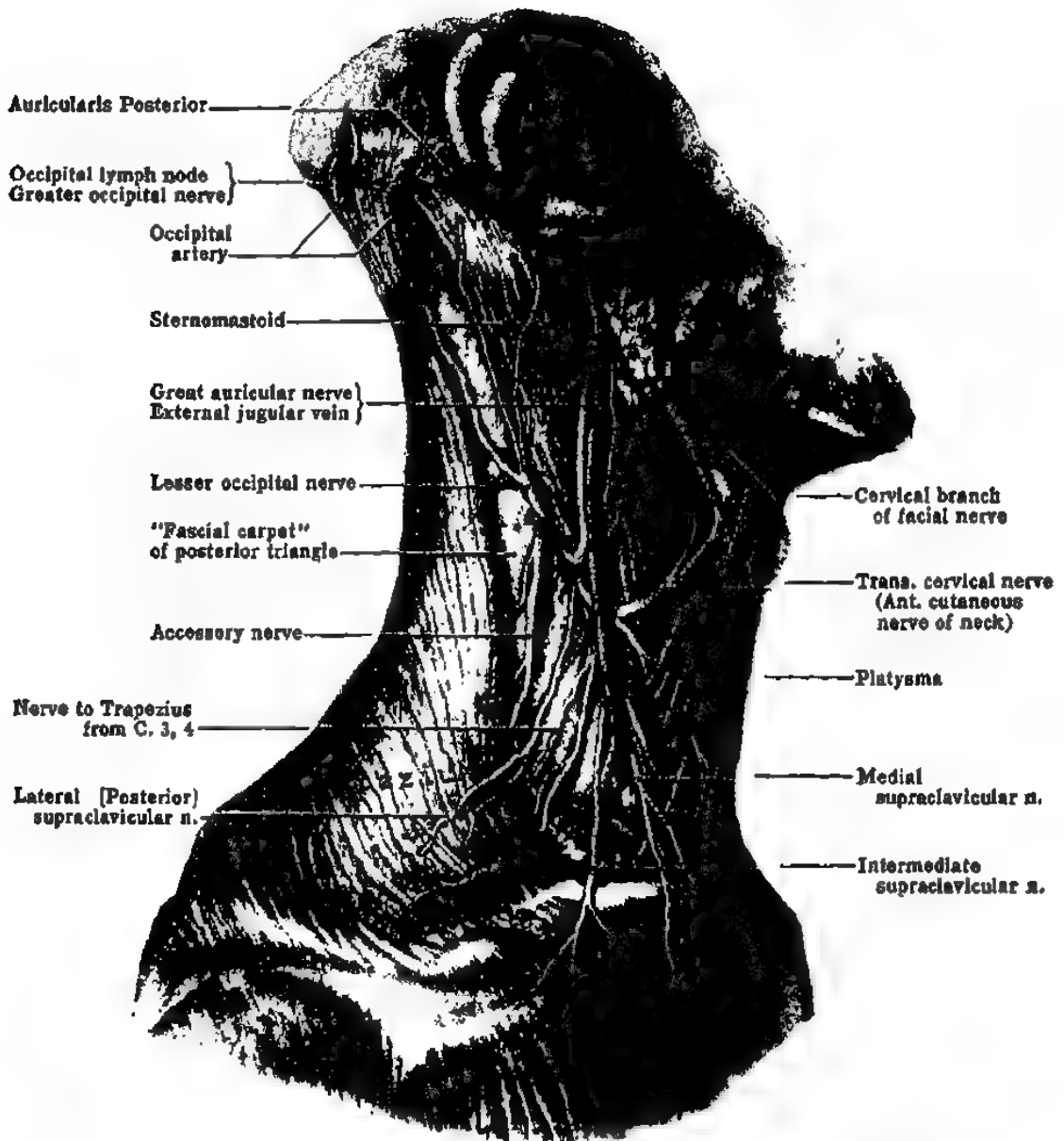
MUSCULI COLLI II.

(aspectus antero-lateralis, stratum superficiale)



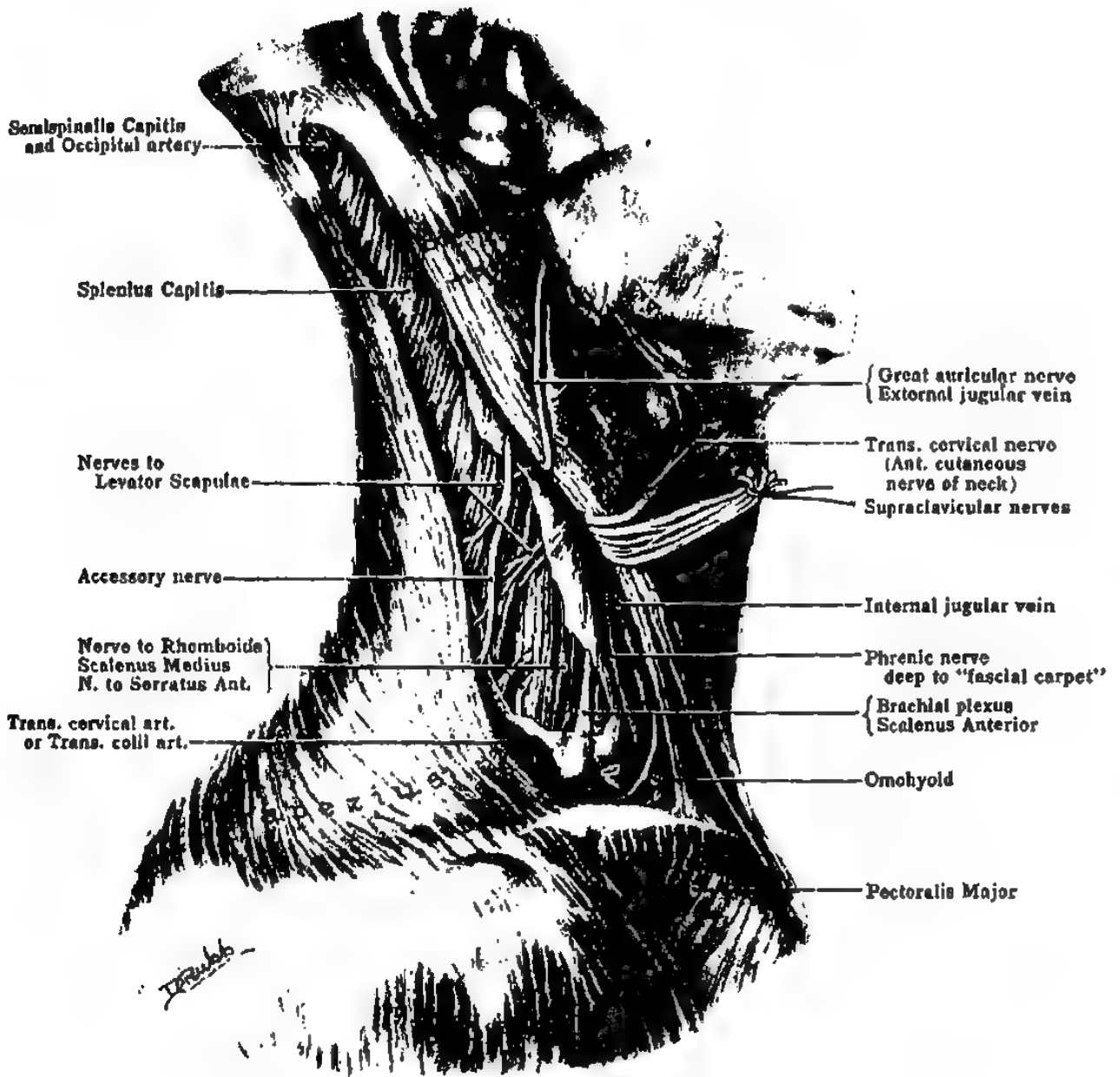
FASCIA CERVICALIS III.

(lamina prevertebralis)



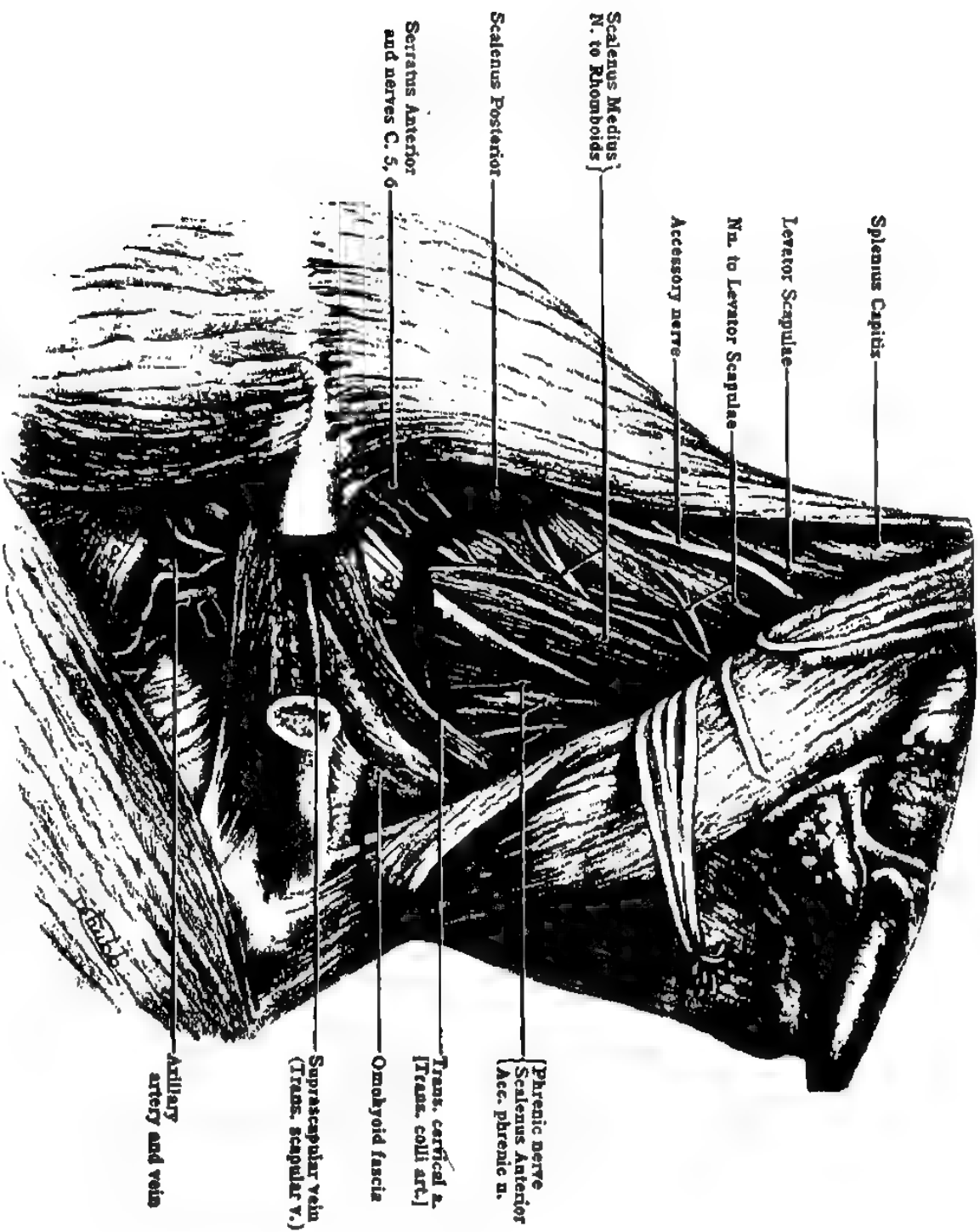
9-4 POSTERIOR TRIANGLE OF THE NECK—I

SUPERFICIAL STRUCTURES

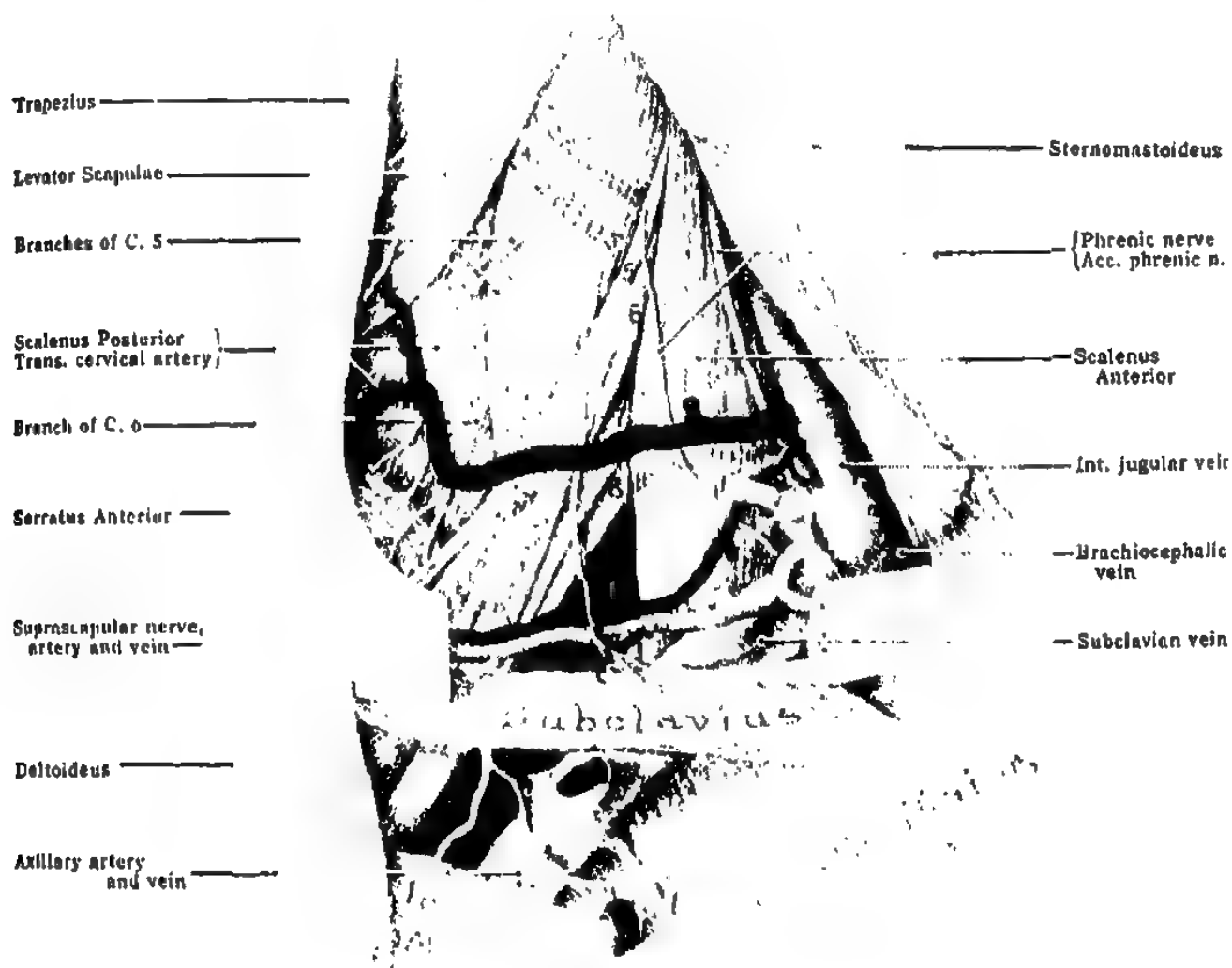


POSTERIOR TRIANGLE OF THE NECK-II

MOTOR NERVES DEEP TO FASCIAL CARPET



POSTERIOR TRIANGLE OF THE NECK—III
OMOHYOID AND ITS FASCIA

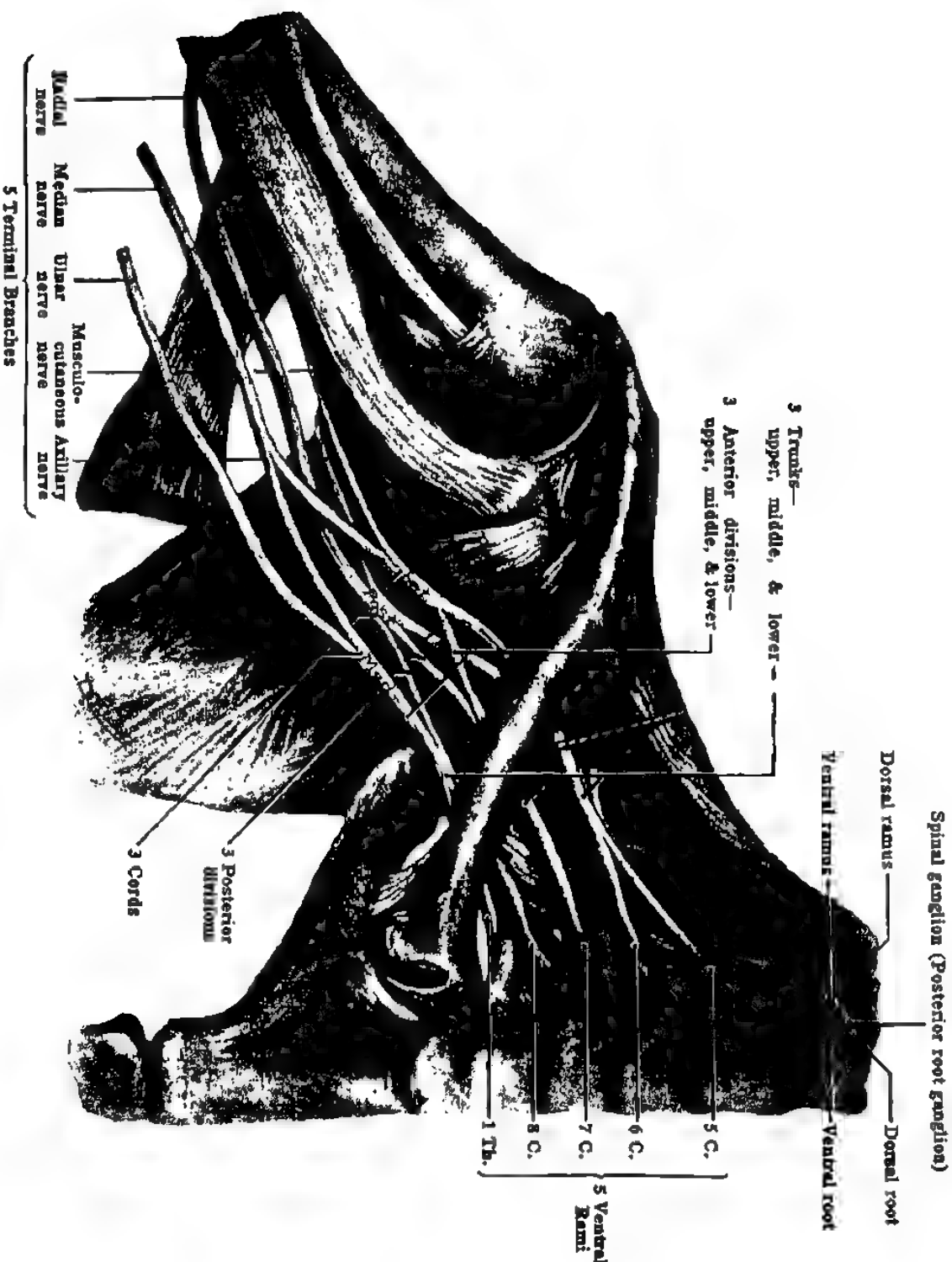


POSTERIOR TRIANGLE OF THE NECK-IV

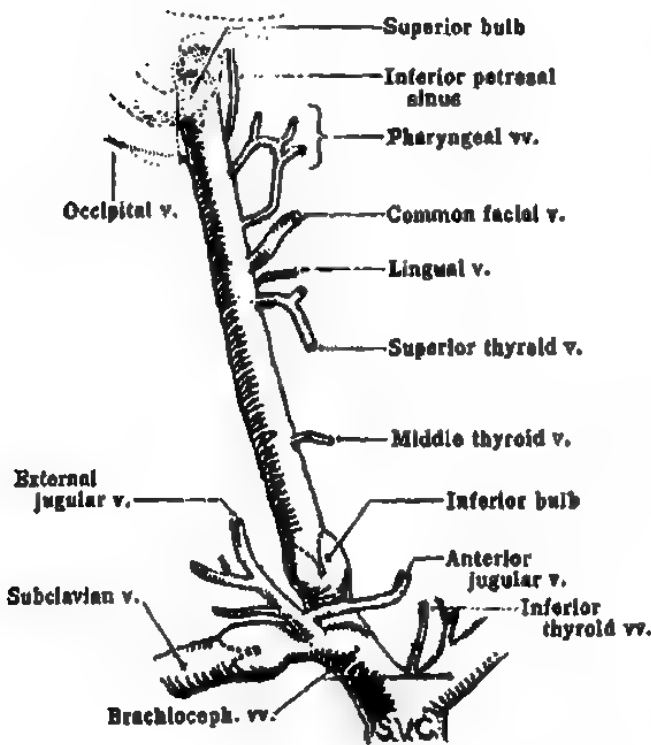
BRACHIAL PLEXUS AND SUBCLAVIAN VESSELS

Observe:

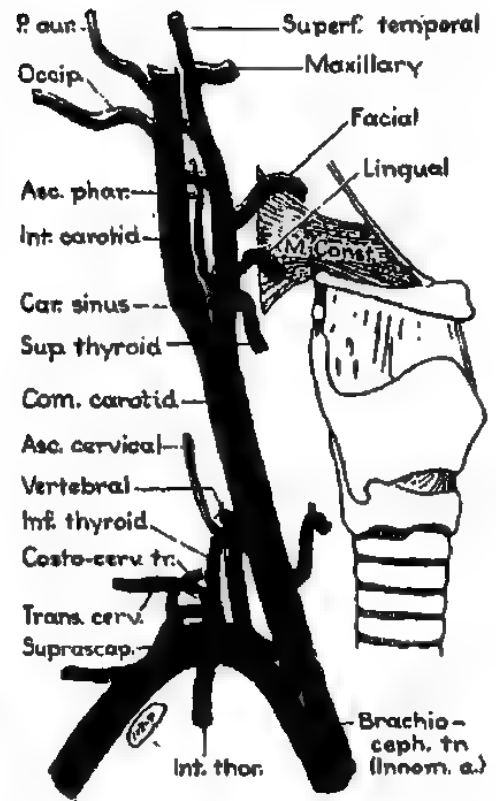
1. The 3rd part of the subclavian artery and the 1st part of the axillary artery are labeled.
2. The muscles forming the floor of the lower part of the triangle (Scaleni Posterior, Medius, and Anterior and Serratus Anterior).
3. The brachial plexus and subclavian artery, appearing between Scalenus Medius and Scalenus Anterior. The lowest root of the plexus (T1) is concealed by the 3rd part of the artery.
4. The suprascapular nerve, found by following the lateral border of the plexus caudally.
5. The subclavian vein, hardly rising above the level of the clavicle, and separated from the 2nd part of the subclavian artery by Scalenus Anterior.



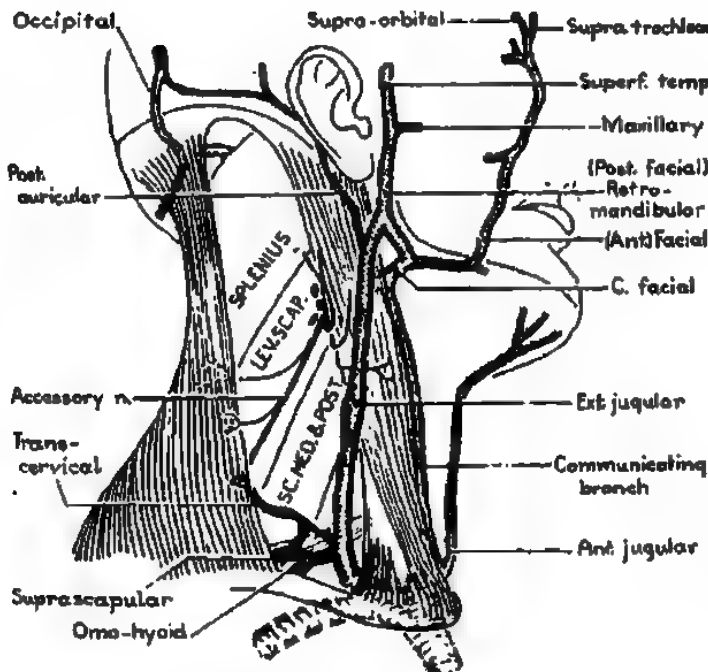
BRACHIAL PLEXUS



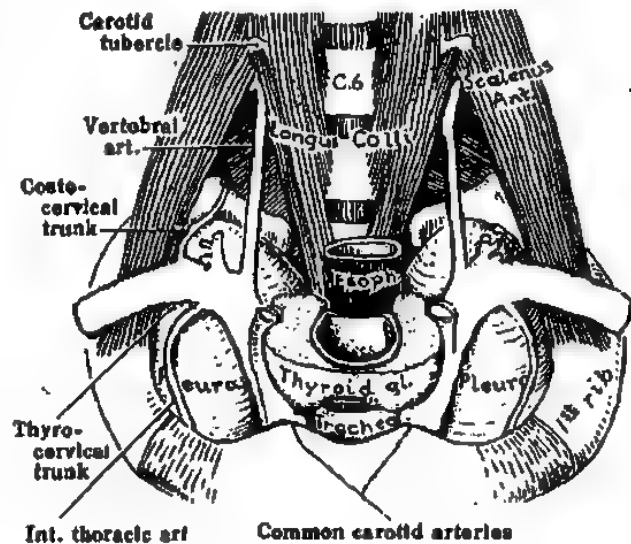
INTERNAL JUGULAR VEIN AND ITS TRIBUTARIES



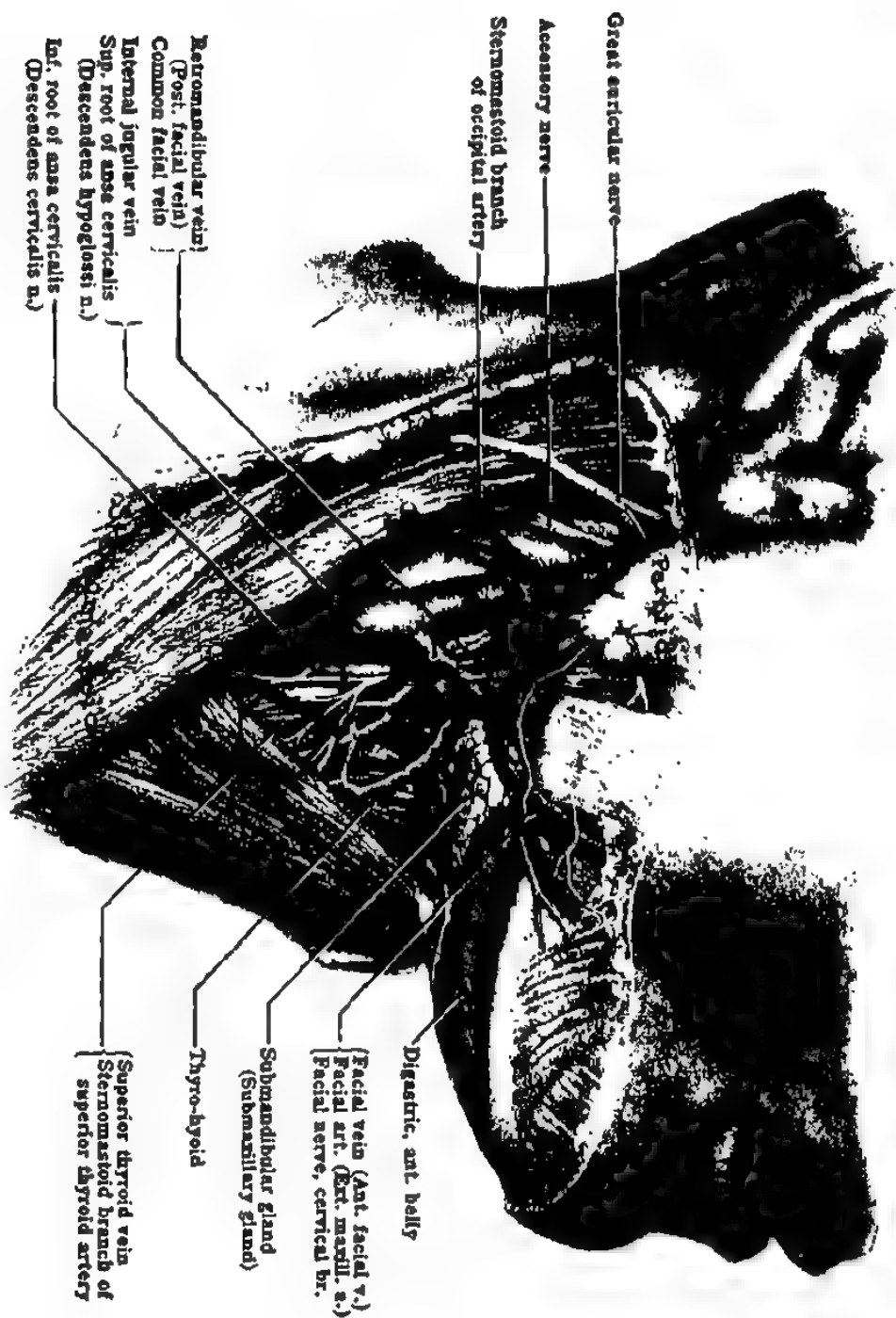
SUBCLAVIAN AND CAROTID ARTERIES AND THEIR BRANCHES



SUPERFICIAL VEINS

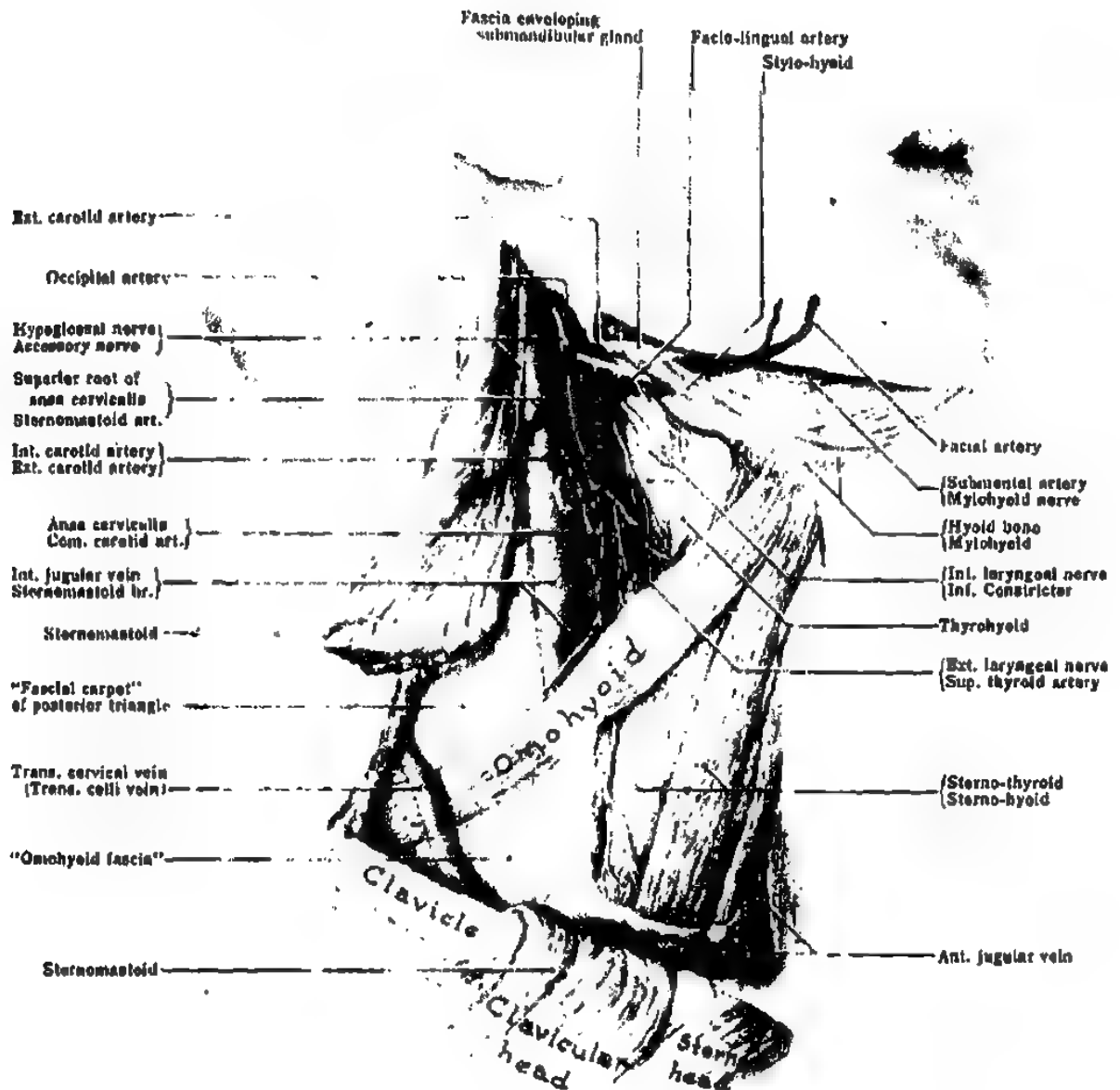


TRIANGLE OF VERTEBRAL ARTERY



ANTERIOR TRIANGLE OF THE NECK—I

SUPERFICIAL DISSECTION



ANTERIOR TRIANGLE OF THE NECK-II

DEEPER DISSECTION

٣ - العضلات الخلفية للعنق

العضلة الطحالية :

هي قسمان ، قسم موجود «بالرأس» ، وقسم «بالعنق» . فجزؤها الأول «الرأسي» ينشأ من النصف السفلي للرباط القفوي ، ومن النتوءات الشوكية وهي العنق السابع والثلاثة الظهرية العليا ، وتوجه أليافها إلى أعلى والوحشية ، حتى تندغم في النتوء الحلمي خلف العضلة القصية الترقوية الحلمية . أما جزؤها الثاني «العنقي» ، فينشأ من النتوءات الشوكية للفقرات الظهرية بين الثالثة والسابعة . وتندغم العضلة في الحديبات الخلفية للنتوءات المستعرضة للفقرات العنقية الثلاث الأولى .

وعمل هذه العضلة ، بسط الرأس للخلف ، إذا انقبضت العضلتان معاً . أما كل بمفردها ، فتحرك الرأس لجهتها ، وتدور الوجه لجهتها أيضاً . وعصب هذه العضلة من الفروع الوحشية للأعصاب العنقية الخلفية السفلى .

العضلة العجزية الشوكية :

وتسمى أيضاً العضلة الموترة للظهر ، وهي عضلة قوية ، ومتشعبة الأجزاء . أليافها خليط من الألياف العضلية ، والليفية . تمتد من خلف العجز إلى الرأس على كل ناحية من العمود الفقري ، ومن النتوءات الشوكية للفقرات إلى زوايا الأضلاع . وتنقسم إلى «ثلاثة» أقسام ، وهي أولاً : «القسم الحرقفي الضلعي» وهو الجزء الوحشي ، ويشمل جزءاً قطنياً ، وجزءاً ظهرياً ، وجزءاً عنقياً . وثانياً : «القسم الطولي» وهو القسم المتوسط للعضلة ، ويشمل جزءاً في الظهر ، وجزءاً في الرأس ، وهذا القسم في مجموعته أكبر الأقسام . وثالثاً : «القسم الشوكي» وهو القسم الإنسي ، وبه جزء ظهري ، وجزء عنقي .

وتنشأ هذه المجموعة من العضلات بوجه عام من

وهي في الحقيقة الأجزاء العليا للعضلات الخلفية للجزع ، والعضلات المقومة للعمود الفقري .

ويمكن تقسيم العضلات الخلفية للجزع (أى للعمود الفقري) إلى «ست» مجموعات ، موضوعة في «ست» طبقات ، وهي :

المجموعة الأولى :

وتشمل العضلة المنحرفة المربعة ، والعضلة العريضة الظهرية .

المجموعة الثانية :

وتشمل العضلة رافعة اللوح ، والعضلتان المعينتان الكبرى ، والعضلتان المعينتان الصغرى .

المجموعة الثالثة :

وتحتوى على العضلة الطحالية ، والعضلة المسننة الخلفية العليا ، والعضلة المسننة الخلفية السفلى .

المجموعة الرابعة :

وتحتوى على العضلة العجزية الشوكية وتسمى العضلة «الموترة للظهر» ، والعضلة نصف الشوكية المعروفة بالعضلة «المركبة» .

المجموعة الخامسة :

وتتكون من العضلة المتعددة الأقسام .

المجموعة السادسة :

وتحتوى على العضلات المدورة للفقرات ، والعضلات الرافعة للأضلاع ، والعضلات بين النتوءات المستعرضة ، والعضلات بين النتوءات الشوكية ، وعضلات المثلث أسفل العظم المؤخرى (وهي عضلة الرأس المنحرفة العليا ، وعضلة الرأس المنحرفة السفلى ، وعضلة الرأس المستقيمة الخلفية الكبرى ، وعضلة الرأس المستقيمة الخلفية الصغرى) .

العنقية الأربع السفلى . وتندغم في التواءات الشوكية من العجز إلى الفقرة المحورية .

وعمل هذه العضلة ، هو تحريك الفقرات إلى الخلف والوحشية ، وتدويرها إلى الجهة المقابلة لها . وعصب هذه العضلة من الفروع الخلفية للأعصاب الشوكية المقابلة لكل منها .

العضلات المدورة للفقرات :

موضوعة خلف العضلة المتعددة الأجزاء ، وموجودة مقابل الفقرات الظهرية فقط . «إحدى عشر» من كل جهة . وتنشأ كل عضلة منها من التواء المستعرض للفقرة الظهرية . وتندغم في صفيحة الفقرة التي تعلوها .

وعمل هذه العضلة ، هو تدوير الفقرة للجهة المقابلة لها . وعصب هذه العضلة من الفروع الخلفية للأعصاب الشوكية الظهرية .

عضلات المثلث أسفل العظم المؤخرى :

تتكون من مجموعة عضلات ، وهي :

١ - عضلة الرأس المنحرفة العليا : تنشأ من التواء المستعرض للفقرة الحاملة ، وتندغم في العظم المؤخرى . وعمل هذه العضلة ، هو بسط الرأس ، وتدويره إلى الوحشية .

٢ - عضلة الرأس المنحرفة السفلى : تنشأ من التواء الشوكي للفقرة المحورية . وتندغم في التواء المستعرض للفقرة الحاملة . وعمل هذه العضلة ، هو تدوير الوجه إلى جهتها .

٣ - عضلة الرأس المستقيمة الكبرى : تنشأ من التواء الشوكي للفقرة المحورية . وتندغم في العظم المؤخرى الوحشى ، وأسفل الخط القفوى السفلى .

وعمل هذه العضلة ، هو بسط الرأس ، وتدوير الوجه لجهتها .

كل من العرف الحرقفى ، والرباط العجزى الحرقفى الخلفى ، والسطح الخلفى لعظم العجز ، والتواءات الشوكية العليا للعجز والفقرات القطنية ، ومن الصفاقات التي خلفها ، ومن السطح الخلفى الوحشى للأضلاع إلى حدبتها . وتندغم في كل من الأضلاع بين العنق والحلبة ، والتواءات المستعرضة للفقرات الظهرية والعنقية ، وجوانب التواءات الشوكية ، ونصفاقت العنقية ، والتواء الحلقى ، والعظم المؤخرى بالجمجمة .

العضلة نصف الشوكية :

وهي العضلة المركبة . وتشمل «ثلاث» أجزاء ، الجزء الأول يندغم في العظم المؤخرى بين الخط القفوى العلوى والسفلى ويسمى «العضلة نصف الشوكية للرأس» . والجزء الثانى يندغم في التواء الشوكى العنقى الثانى والثالث والرابع ويسمى «العضلة نصف الشوكية العنقية» . والجزء الثالث يندغم في التواءات الشوكية للفقرات الظهرية العليا ويسمى «العضلة نصف الشوكية الظهرية» . وتنشأ الأجزاء «الثلاثة» من التواءات المستعرضة ، من الفقرة الظهرية الماشرة إلى الرابعة العنقية ، كل قسم في منطقته .

يتوقف عمل هذه العضلة تبعاً لأجزائها ، فجزء العضلة الذى بالرأس يبسط الرأس ، ويدور الوجه للجهة المقابلة لها . أما الجزء العنقى والظهرى فيبسطان القوس العنقى ، والقوس الظهرى ، والعمود الفقرى ، ويدور الجذع للجهة المقابلة لها . وعصب هذه العضلة من الفروع الخلفية للأعصاب العنقية والظهرية .

العضلة المتعددة الأجزاء :

هي عضلة كبيرة ، تمتد من العجز إلى الفقرة المحورية ، وتغطى صفائح الفقرات ، وتقع خلف العضلة العجزية الشوكية والعضلة نصف الشوكية . وتنشأ من السطح الخلفى لعظم العجز ، والرباط العجزى الحرقفى الخلفى ، و«صفائح الفقرات القطنية» ، والتواءات المستعرضة للفقرات الظهرية ، والفقرات

٤ - عضلة الرأس المستقيمة الصغرى :

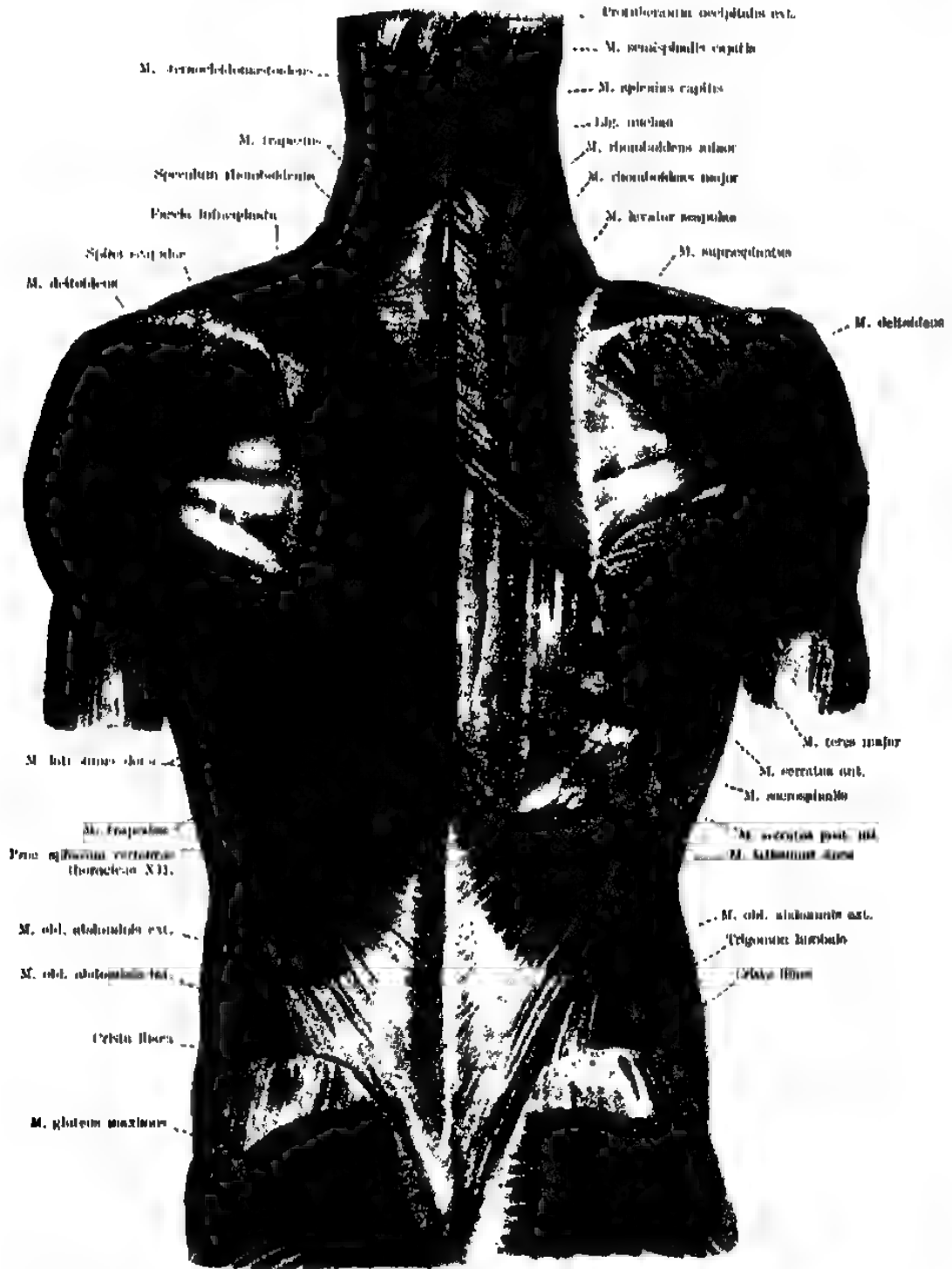
تنشأ من النتوء الشوكي للفقرة الحاملة . وتتدغم في الجزء الإنسي السفلي للخط القفوي السفلي للعظم المؤخرى .

وعمل هذه العضلة ، هو بسط الرأس .

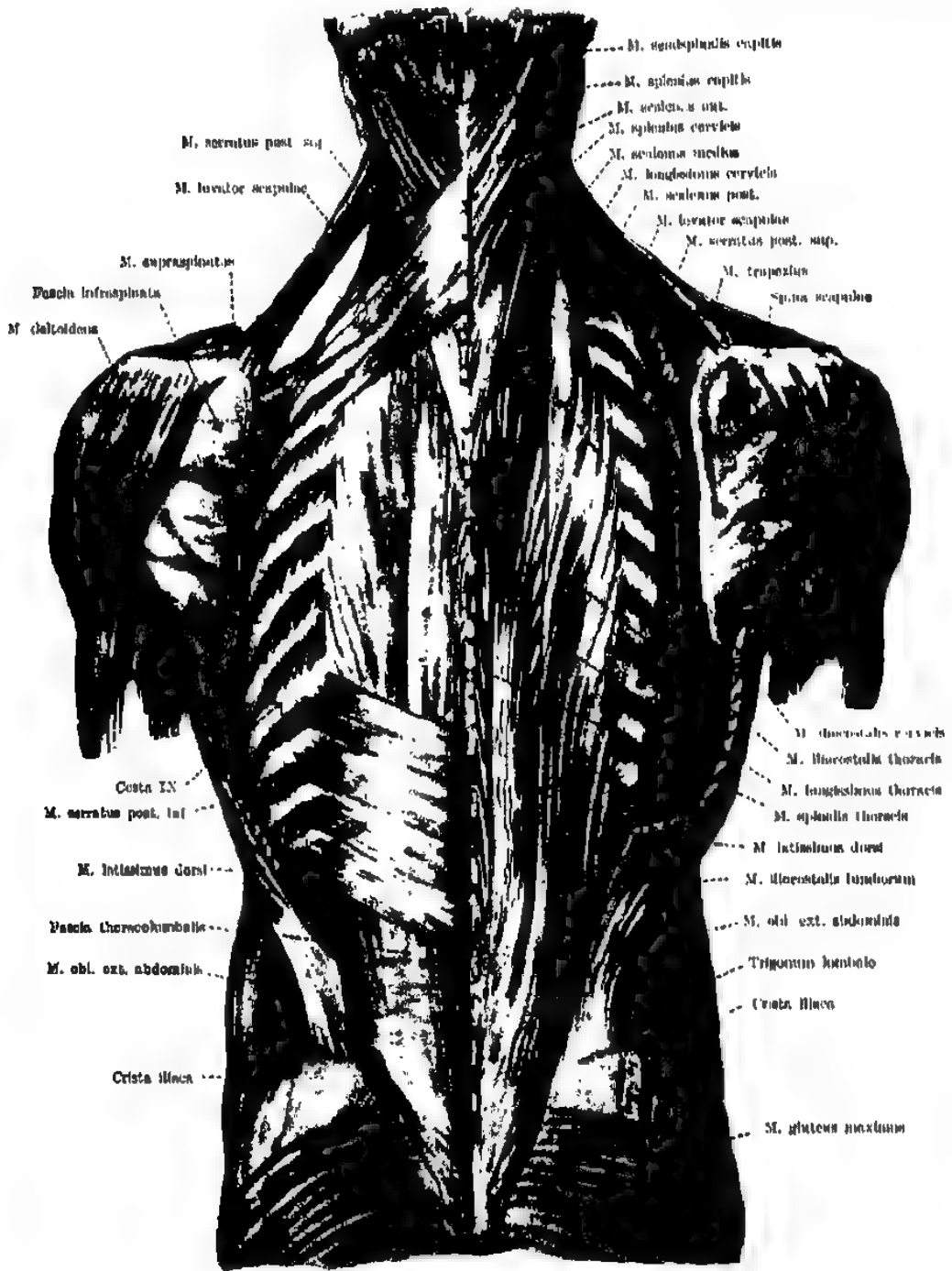
ويغذى هذه العضلات الأربع السابق ذكرها ، الفرع الخلفي للعصب العنقي الأول .

وتحدد هذه العضلات «مثلثاً» يسمى «المثلث أسفل العظم المؤخرى» وأهم محتوياته كل من الشريان الفقري ووريديه ، والفرع الخلفي للعصب الشوكي العنقي الأول ، والجزء الوحشي من القوس الخلفي للفقرة الحاملة ، التي يسطحها العلوي ميزاب للشريان وللعصب المذكورين .

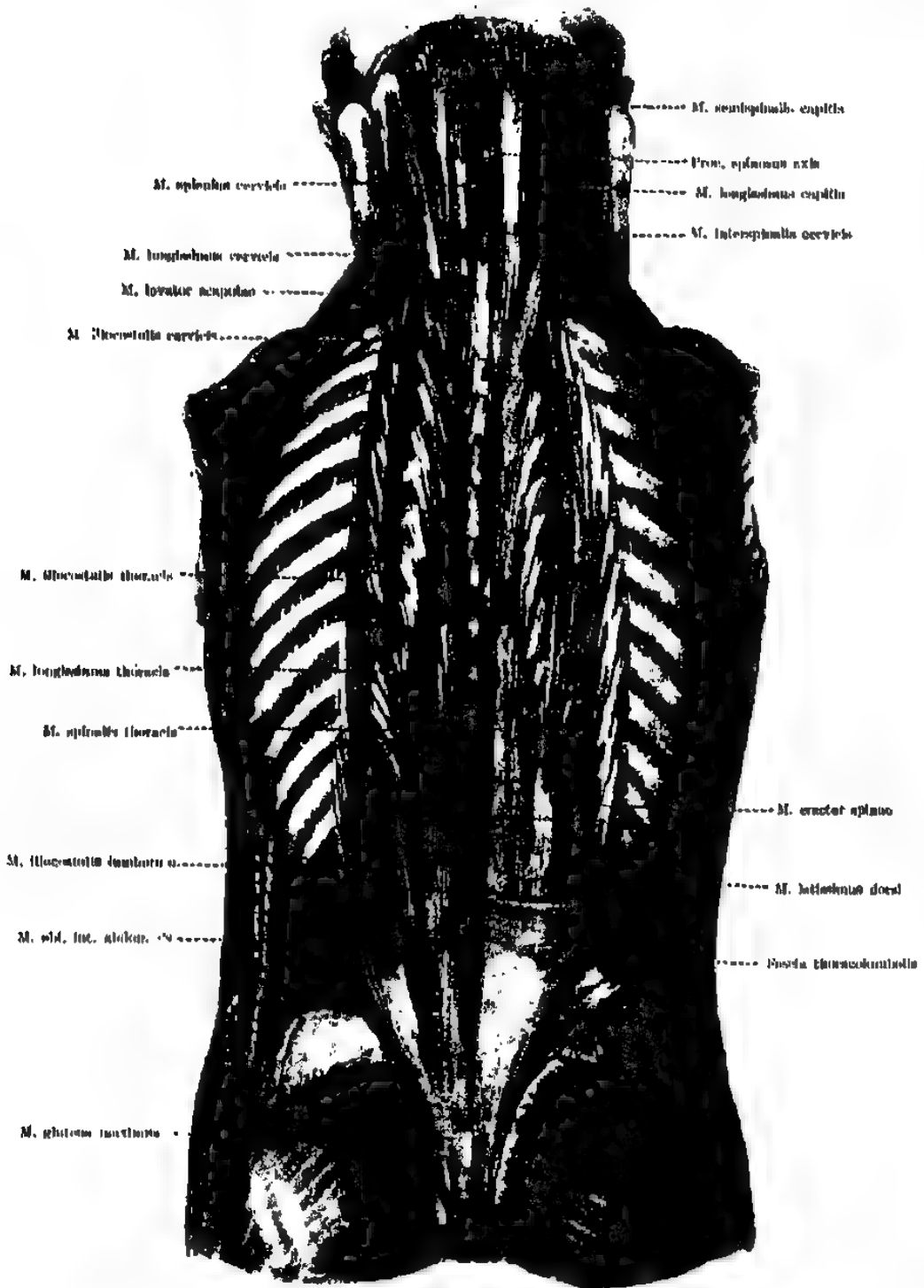
وسوف نتعرض تفصيلاً لوصف «عضلات التنفس» في «الفصل» الخاص «بجهاز التنفس» .



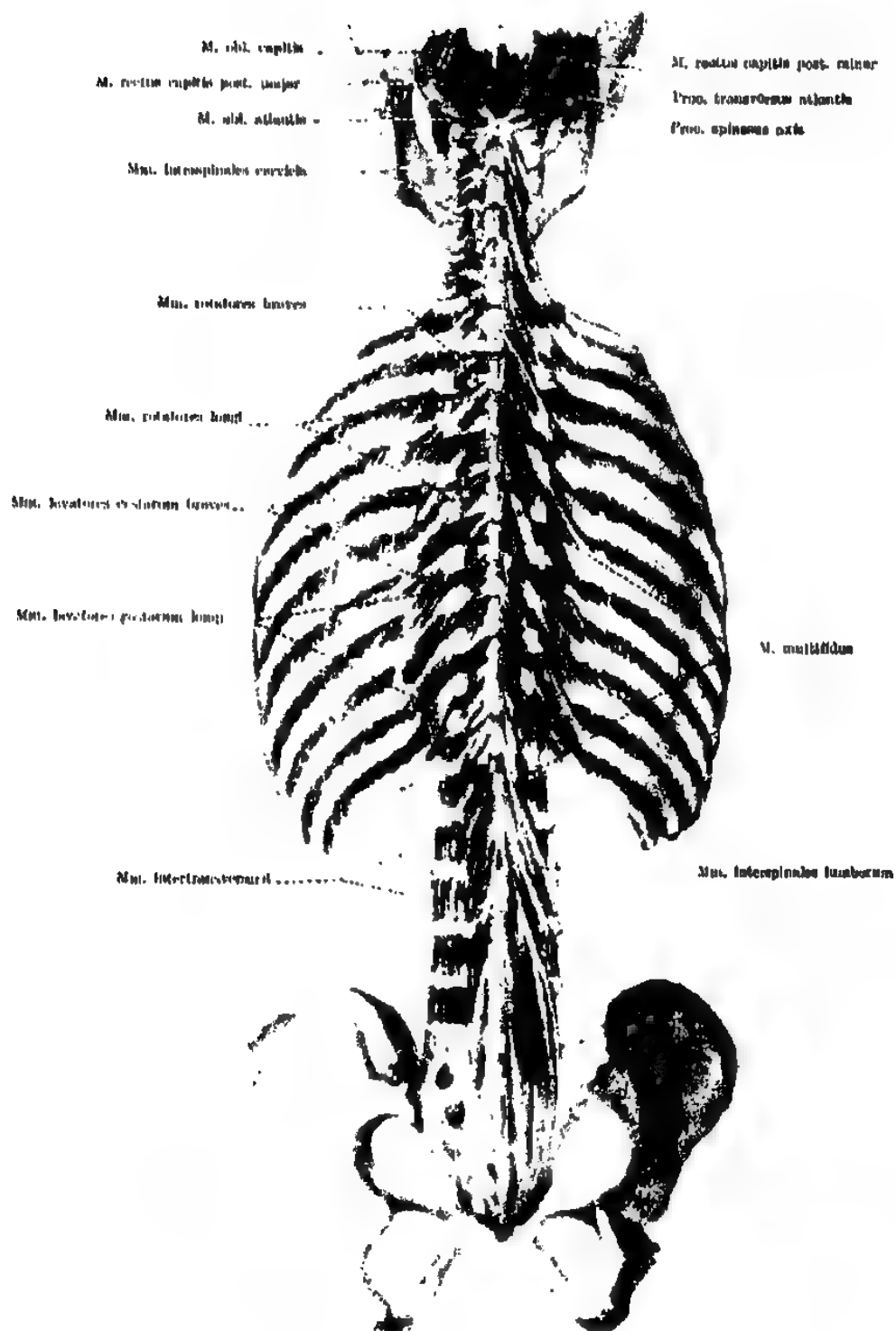
MUSCULI DORSI SUPERFICIALES



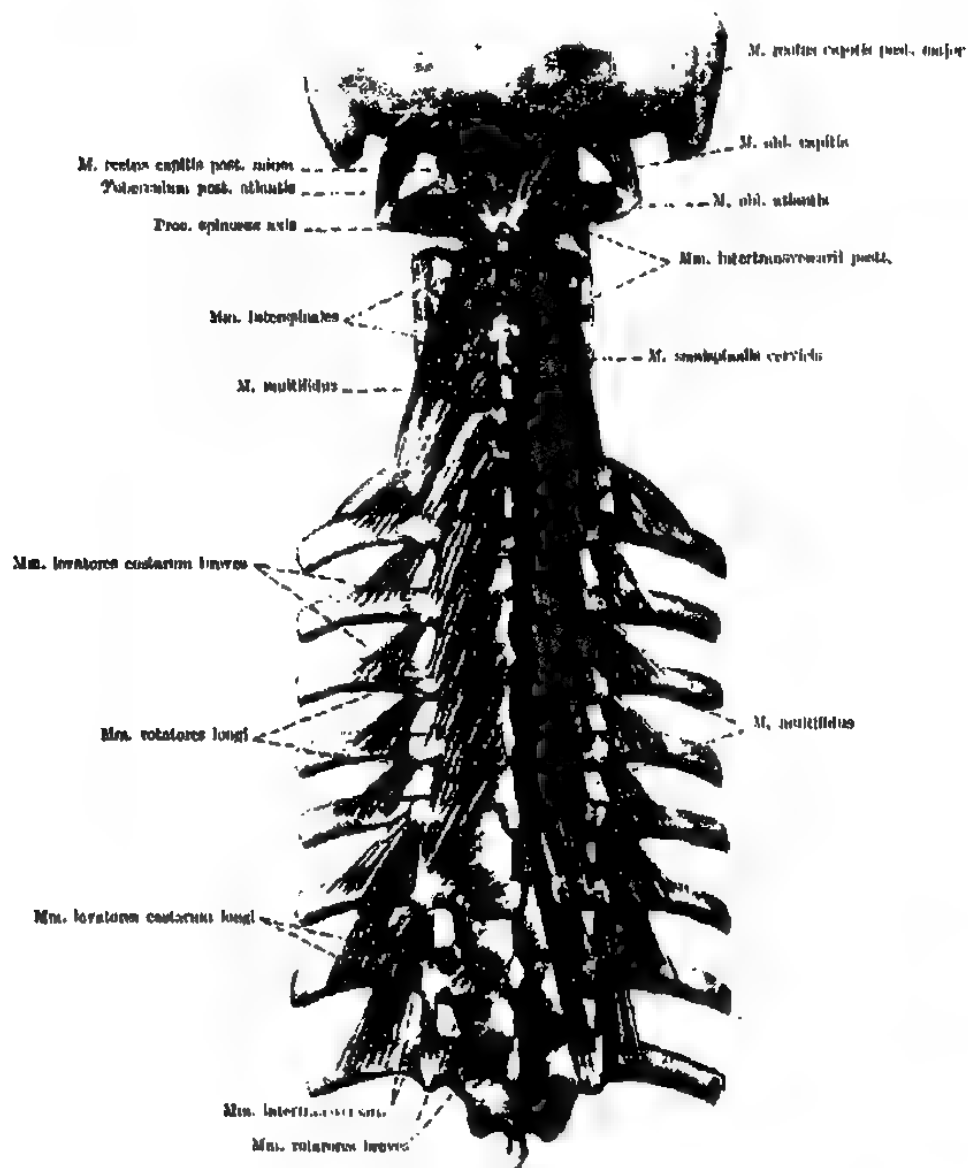
MUSCULI DORSI PROFUNDI I.



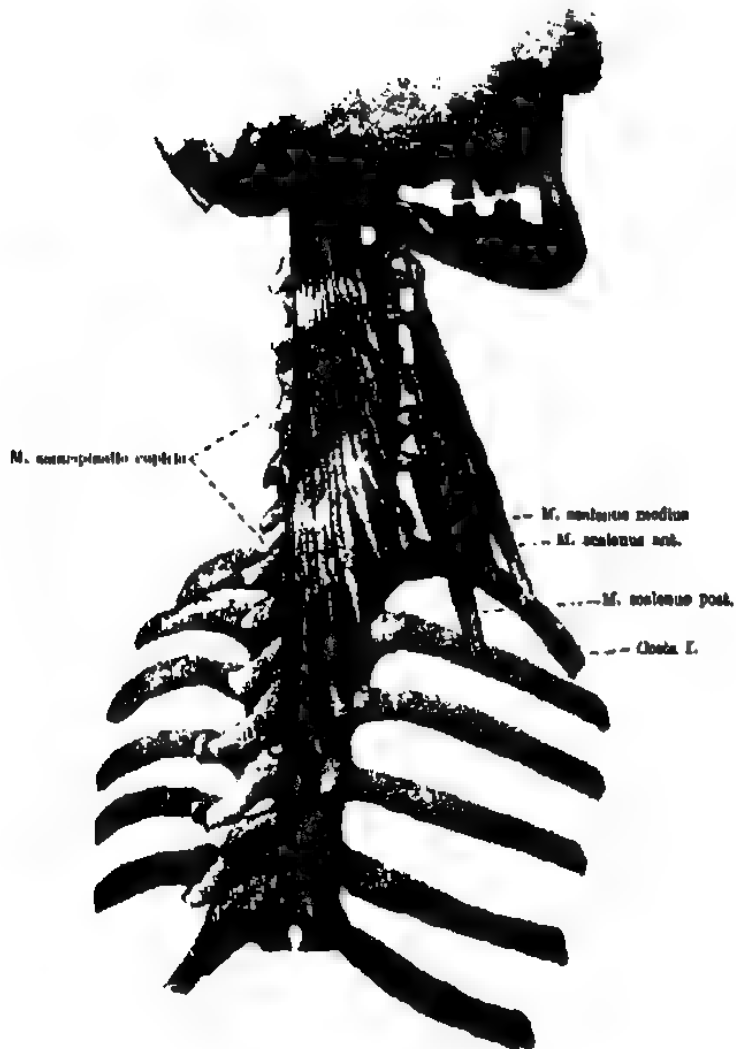
MUSCULI DORSI PROFUNDI II.



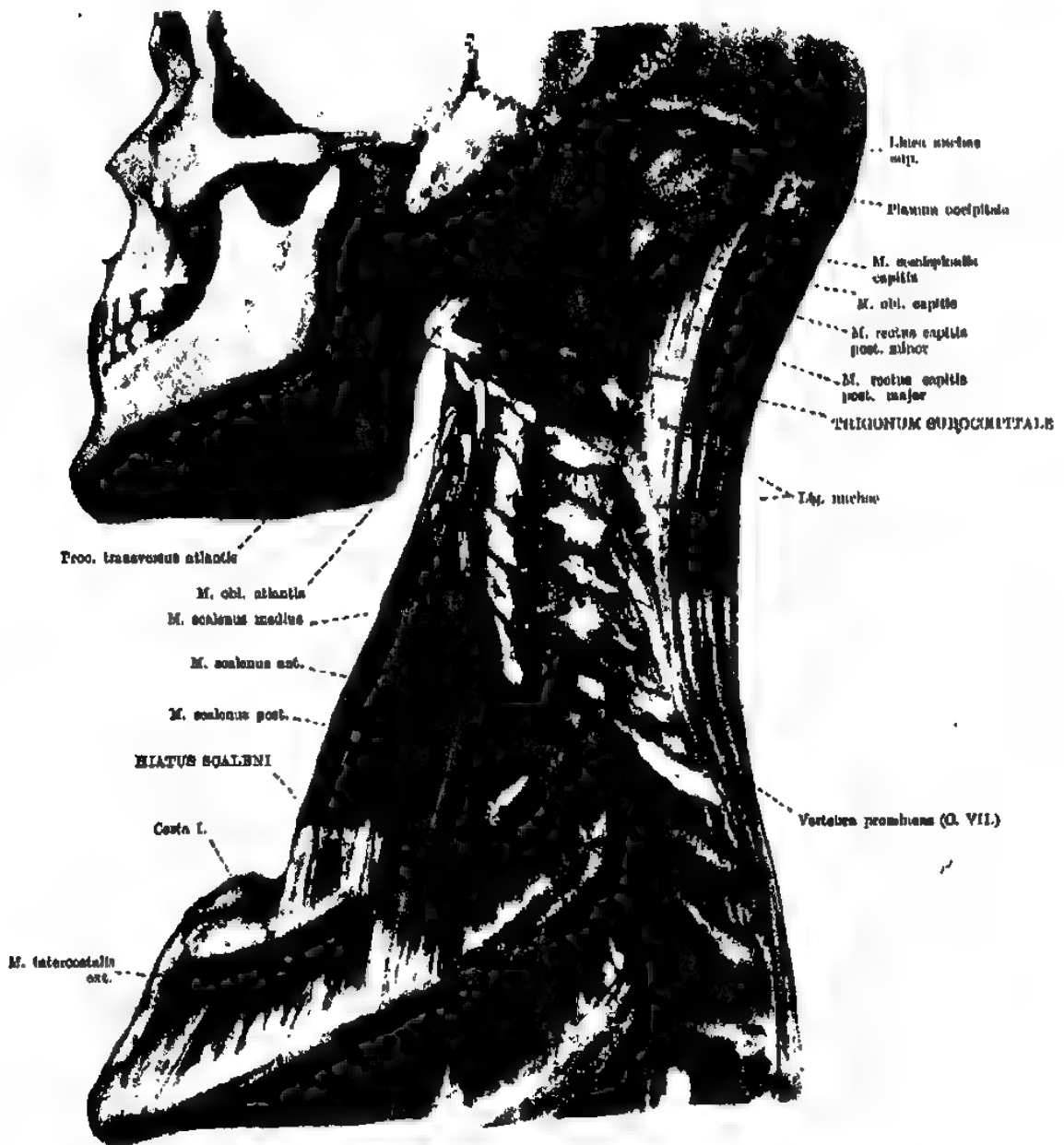
MUSCULI DORSI PROFUNDI IV.



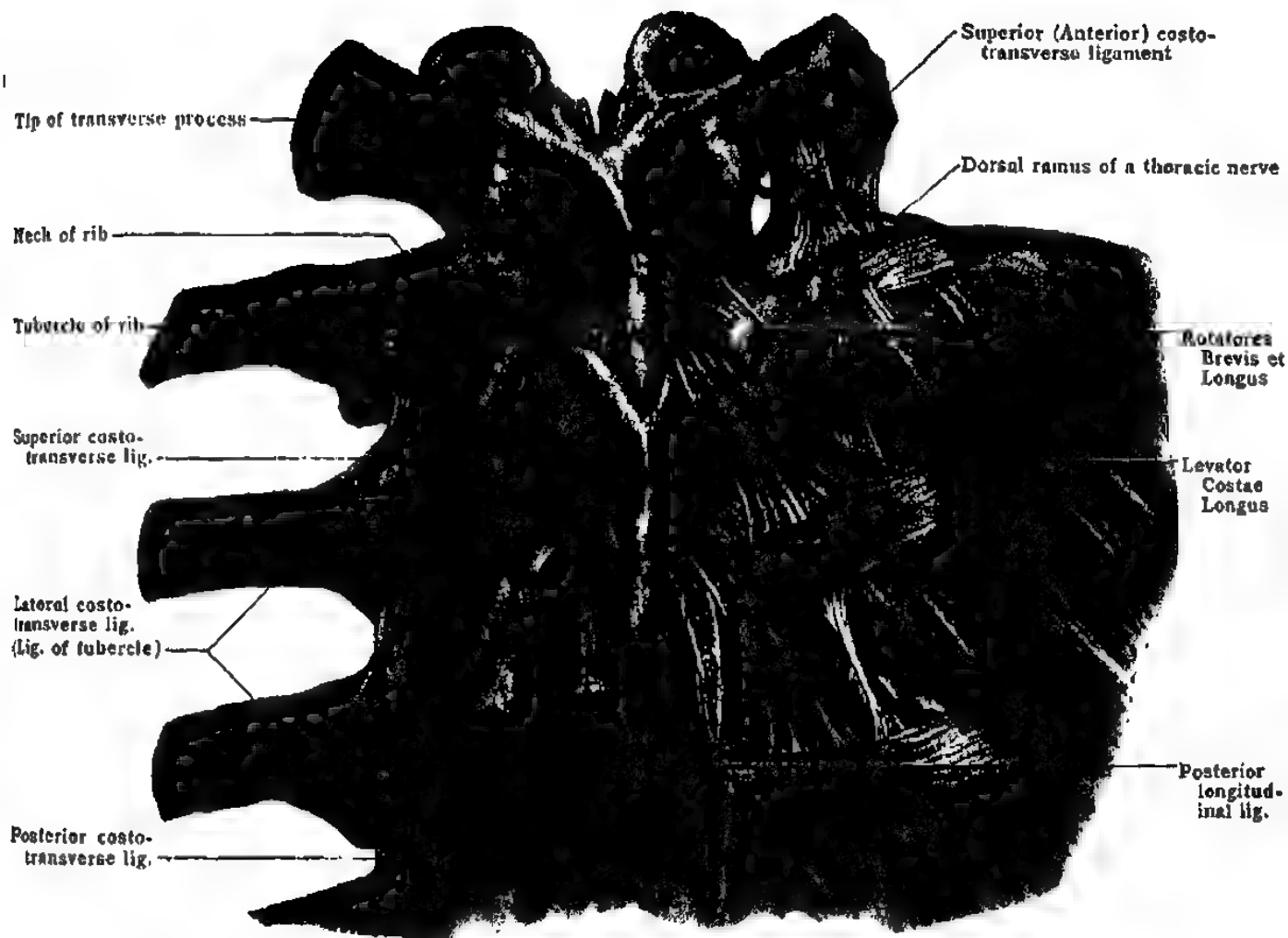
MUSCULI SUBOCCIPITALES ET MUSCULI DORSI PROFUNDI V.



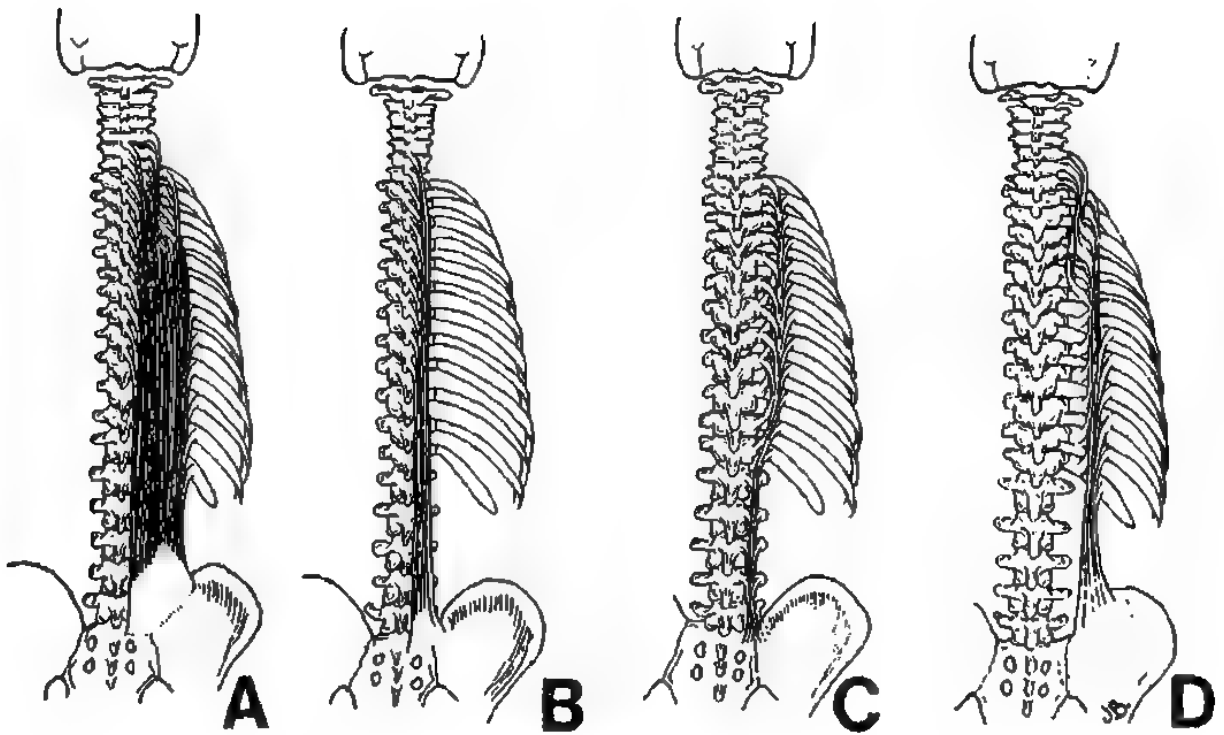
MUSCULI SCALENI ET MUSCULI DORSI PROFUNDI VI.



MUSCULI SUBOCCIPITALES ET MUSCULI SCALENI



ROTATORES AND THE COSTO-TRANSVERSE LIGAMENTS



ERECTOR SPINAE GROUP



SIDE VIEW OF NECK

Flexing the neck renders even more prominent the spinous process of C7, *vertebra prominens*, the first visible spine. Above this, the ligamentum nuchae attaches to the spinous processes. Also well shown is the palpable (and visible) spinous process of scapula, acromion, and clavicle. Note the lateral end of the clavicle higher than the acromion at their articulation.

These muscles are complicated, inconstant, and confusing. They have a common inferior attachment to a strong tendon which attaches to sacrum, ilium, and lumbar spines. They are sandwiched by thoracolumbar fascia.

- A. The *Erector Spinae* group of back muscles, extending one hand's breadth on either side of the midline, and divisible into three longitudinal columns (Fig. 5-27).
- B. *Spinalis*, thinnest and most medial, running from lower to higher spinous processes, inconstantly extending as high as the neck or even the skull.
- C. *Longissimus*, the intermediate column, inserting by twin slips into ribs and transverse processes. Not shown here are its extensions to neck and head, *Longissimus cervicis* and *capitis*, the latter inserting into the mastoid part of the temporal bone.
- D. *Iliocostocervicalis*, the most lateral, consisting of three overlapping relays. From lateral to medial: *Iliocostalis lumborum*, which inserts on the inferior border of the lower six ribs; *Iliocostalis thoracis*, which runs from the upper border of the lower six ribs to the posterior angles of the upper six ribs; and *Iliocostalis cervicis*, which runs from the posterior angles of ribs 3 to 6 and inserts on the posterior tubercles of lower cervical vertebrae.

See Morris, J.M., Benner, G., and Lucas, D.B. (1962) An electromyographic study of the intrinsic muscles of the back in man. *J. Anat.*, 96: 509-520.

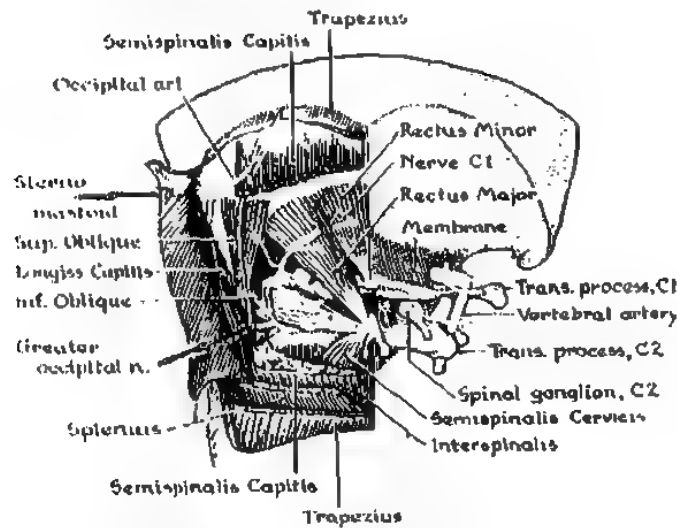
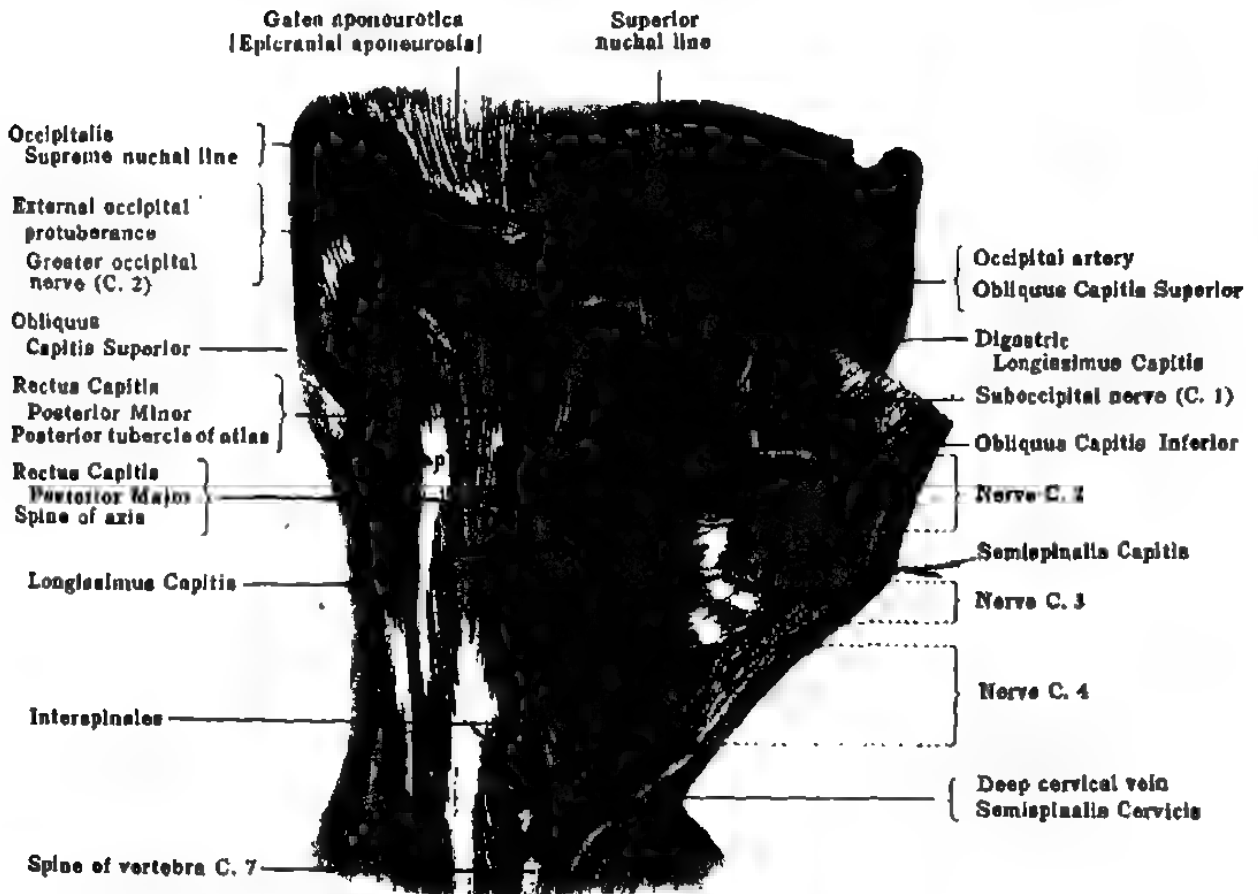


DIAGRAM OF THE SUBOCCIPITAL REGION



SUBOCCIPITAL REGION-I



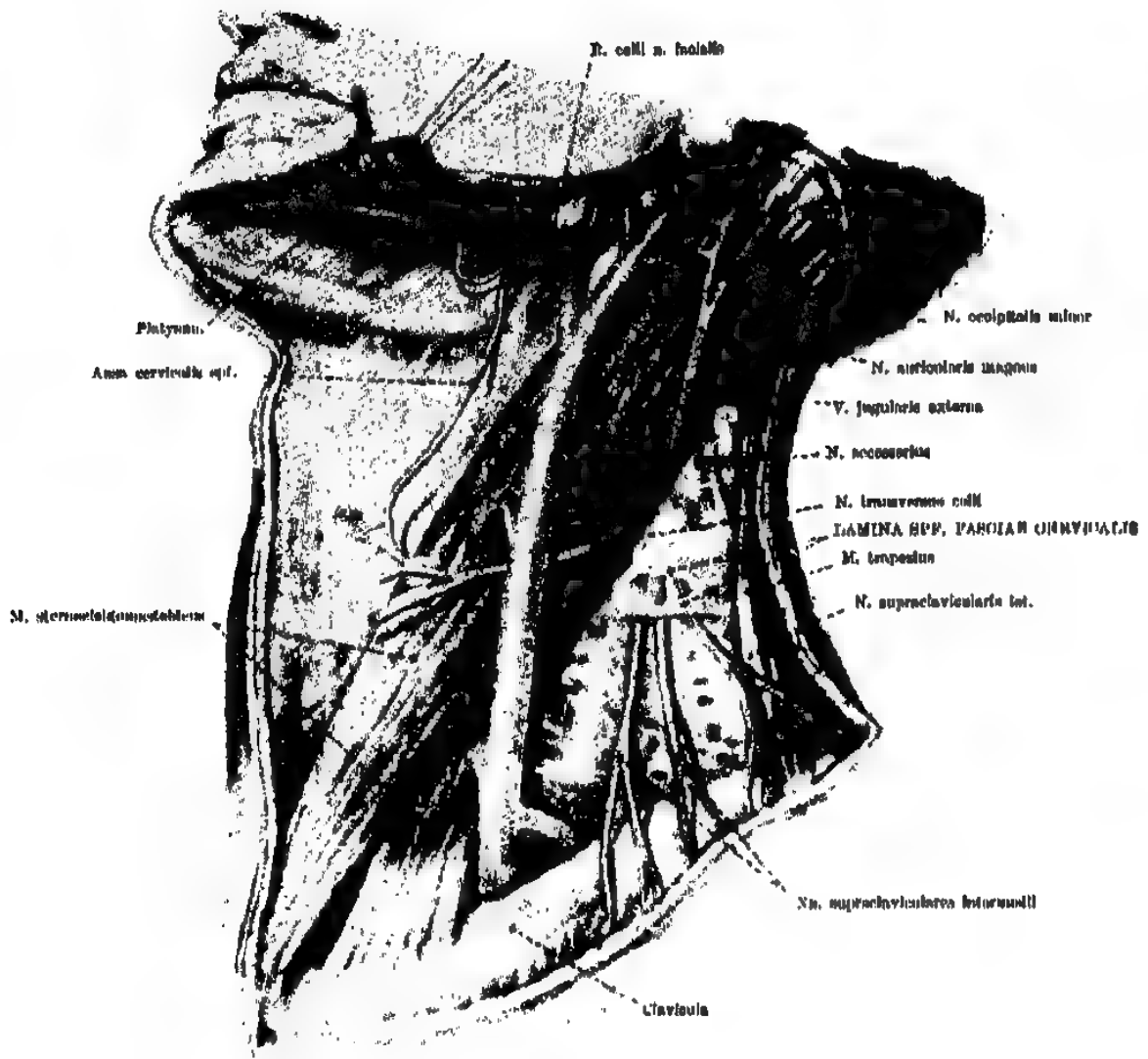
C. 3, dorsal ramus —

Deep cervical art. & vein

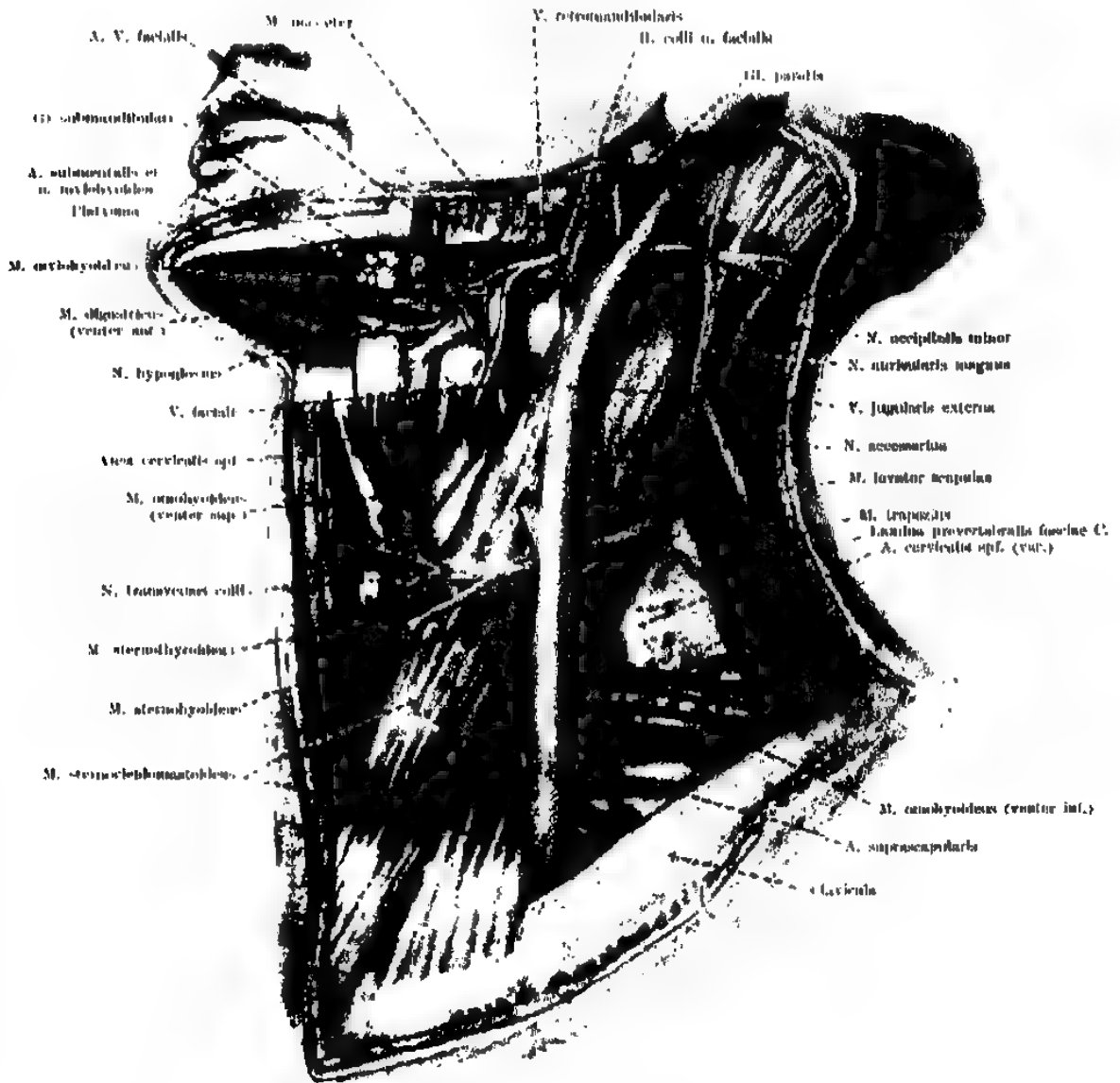
C. 4, dorsal ramus
(to Spinalis) —

C. 5, dorsal ramus
(cutaneous br.) —

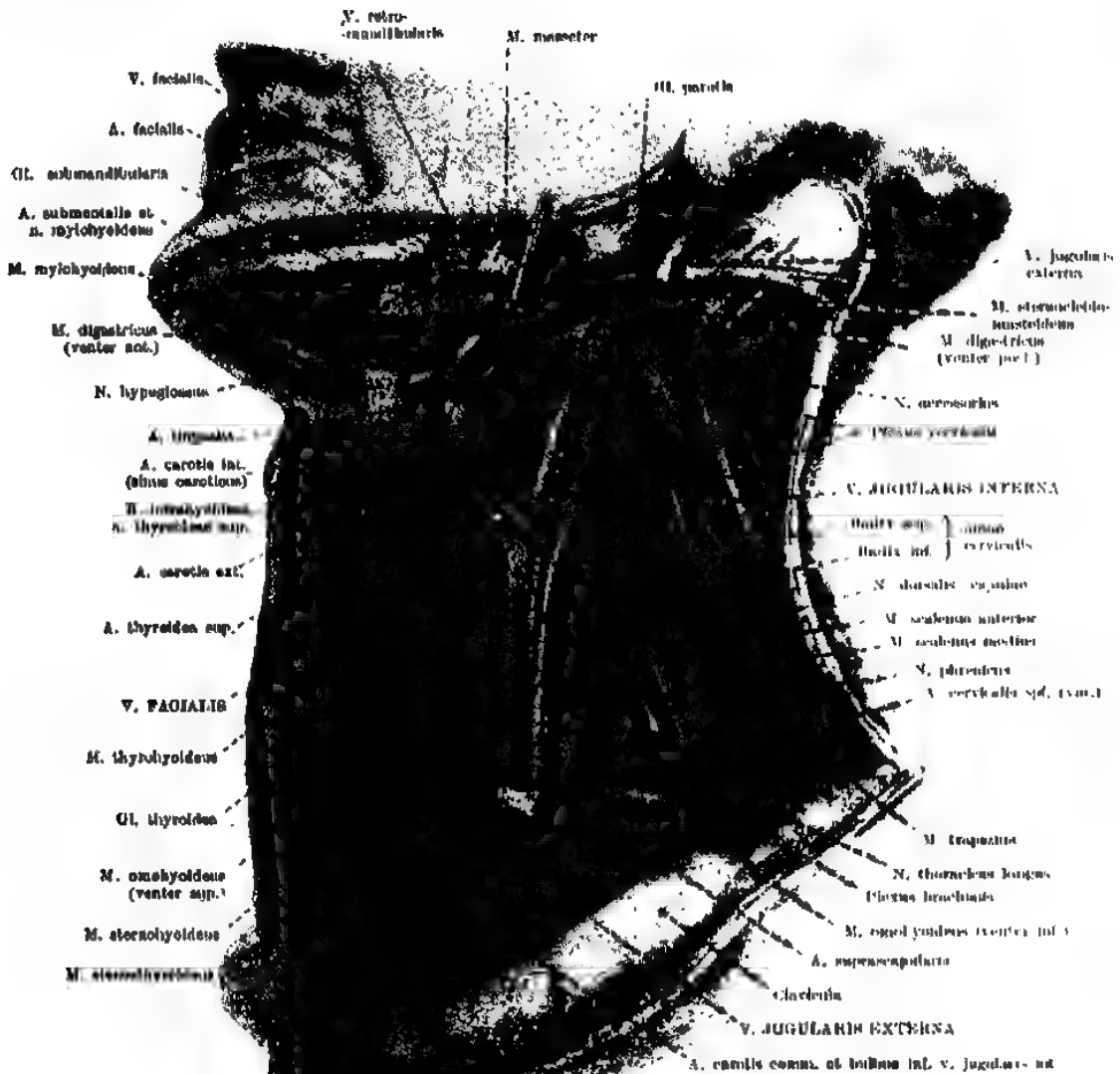
Semispinalis Cervicis —



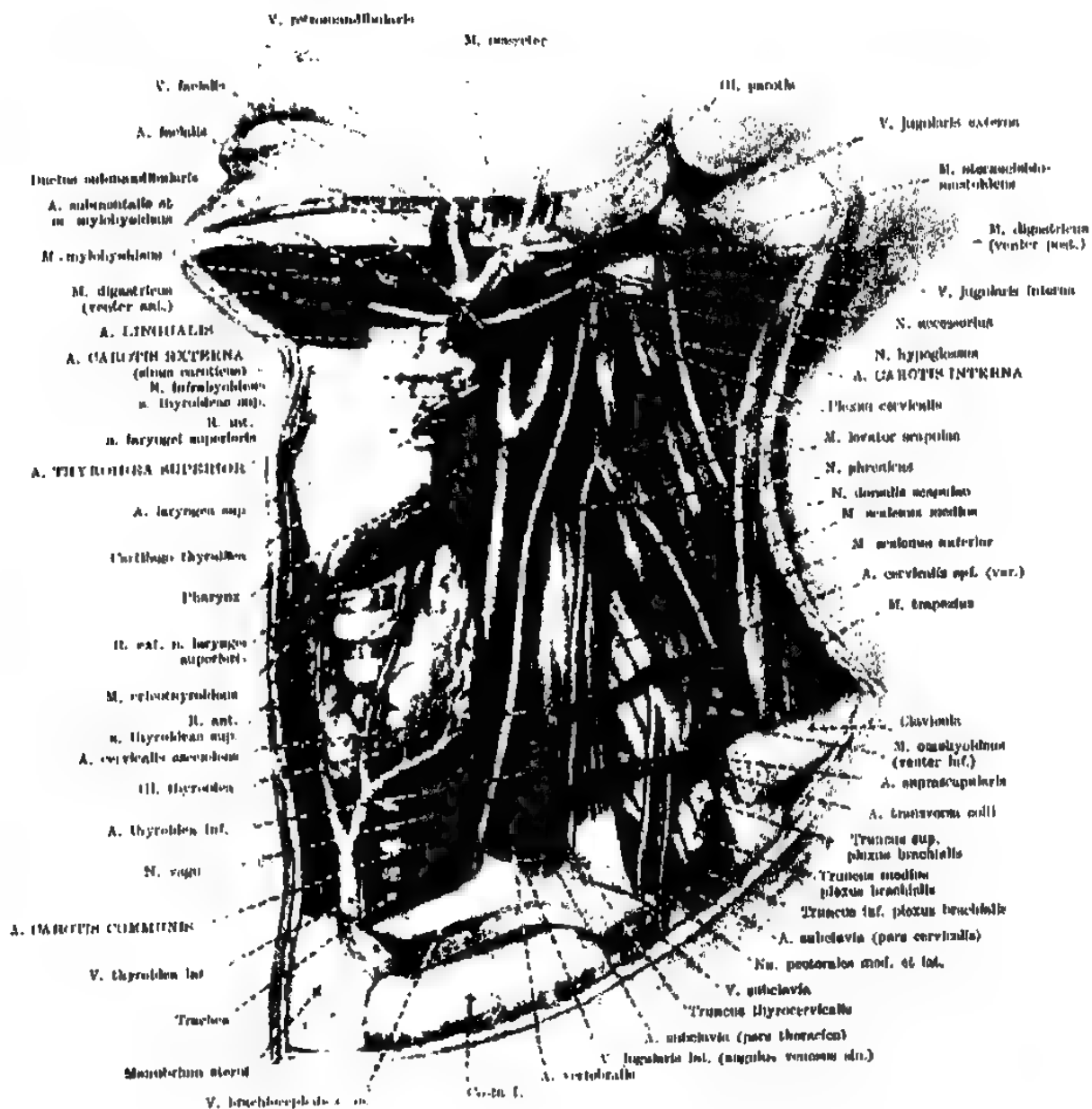
ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI II.
(stratum superficiale, lamina superficialis fasciae cervicalis)



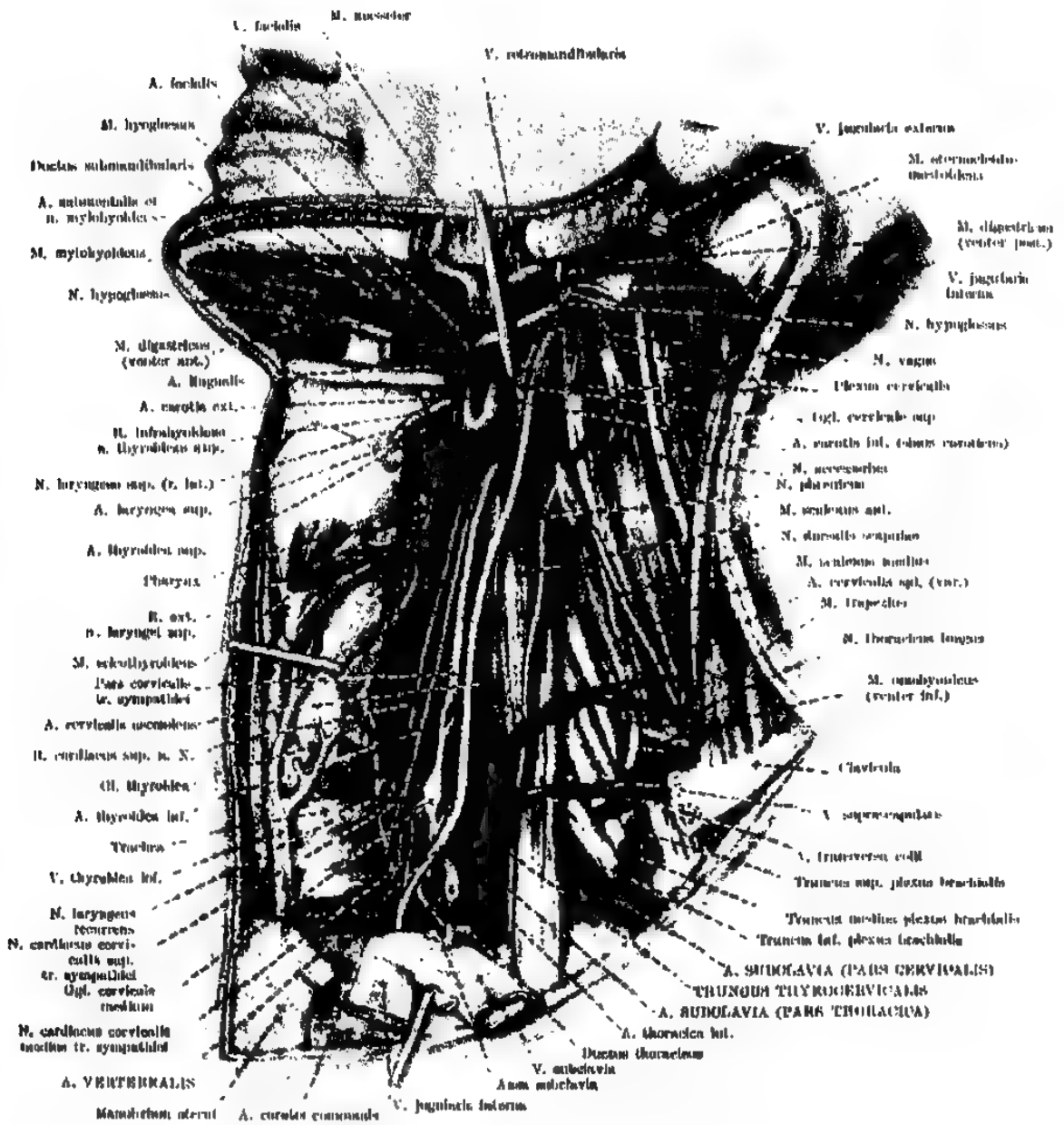
ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI III.
(sternum medium, musculi superficiales)



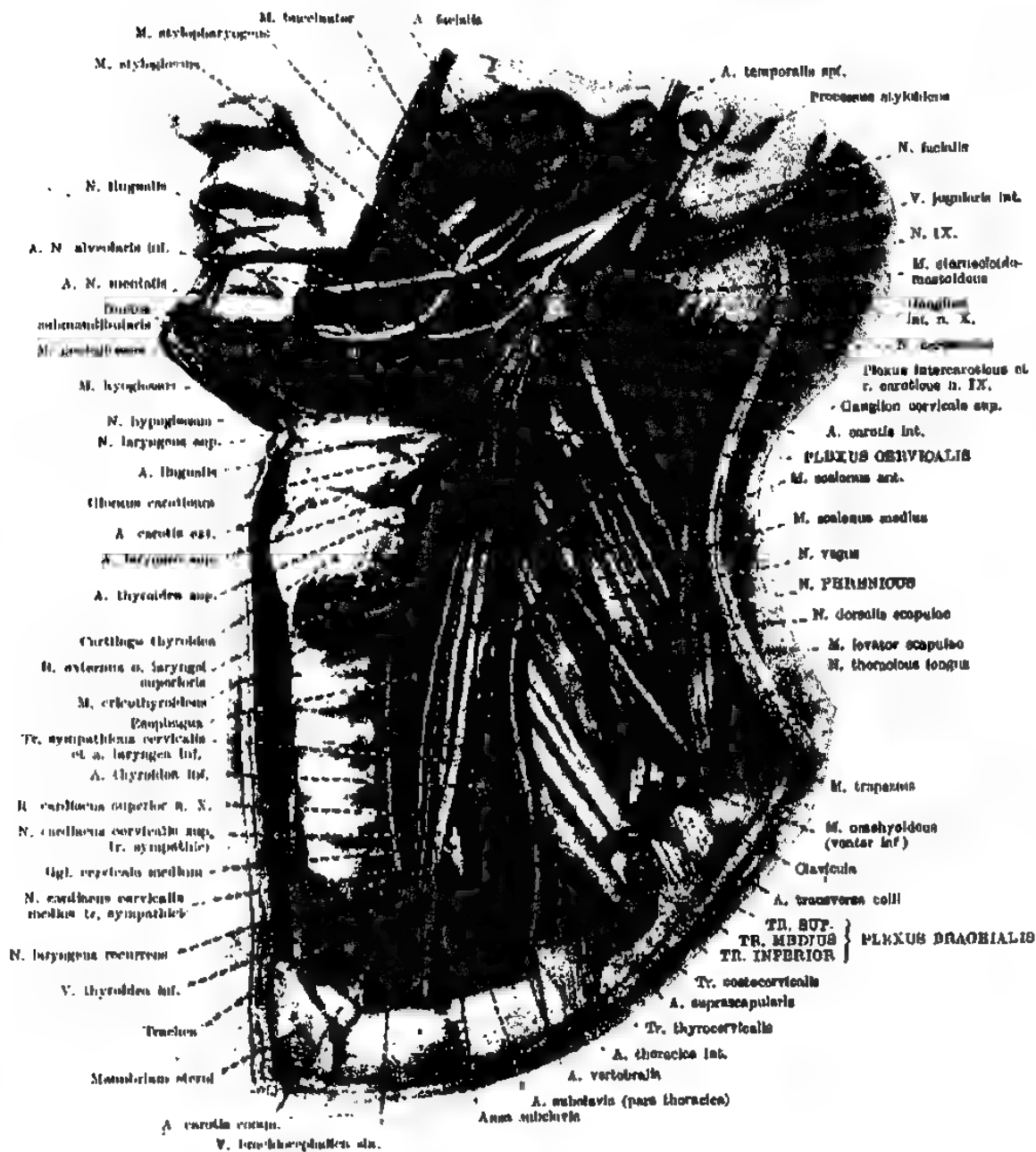
ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI IV.
 (stratum medium, vena jugularis interna)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI V.
(stratum profundum, arteriae carotides)

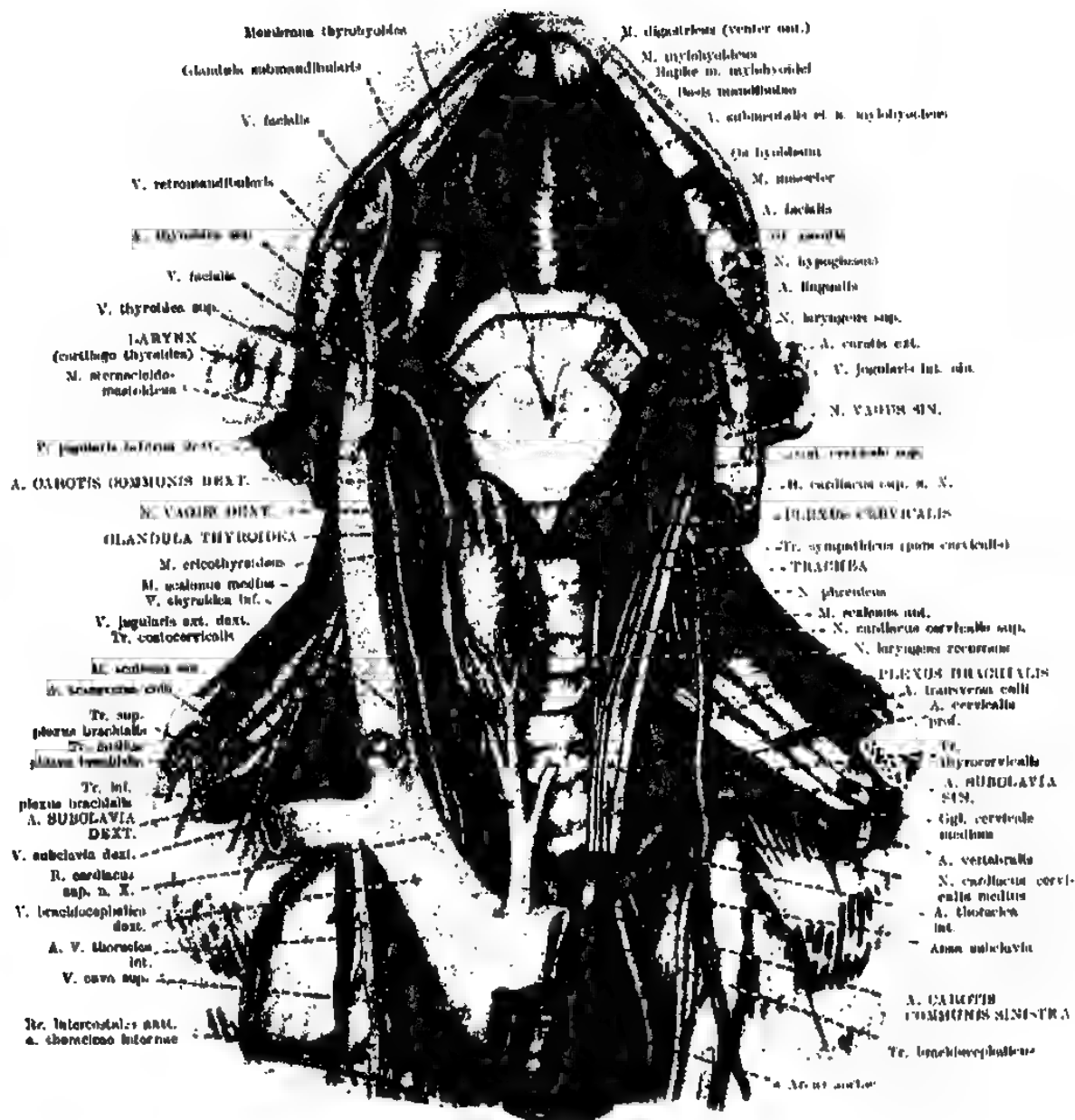


ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI VI.
(sternum profundum, arteria subclavia)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI VII.

(stratum profundum, plexus cervicalis et brachialis)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI COLLI VIII.
(stratum profundum, aspectus anterior)

رابعاً: عضلات جدار البطن

الباطنية المستعرضة ، والعضلة الباطنية المستقيمة . أما «العضلات الخلفية» فأهمها العضلة القطنية ، والعضلة الحرقفية ، والعضلة القطنية المربعة .

تنقسم عضلات جدار البطن إلى عضلات أمامية وحشية ، وعضلات خلفية . وتشمل «العضلات الأمامية الوحشية» أربع عضلات من كل جهة ، وهي العضلتان الباطنيتان المنحرفتان الظاهرتان ، والعضلة

١ - عضلات جدار البطن الأمامية الوحشية

الأضلاع الثلاثة السفلى وغضاريفها ، كما تندغم عن طريق صفاتها المسمى باسمها في كل من غضاريف الأضلاع السابع والثامن والتاسع ، وفي الخط الأبيض المتوسط الباطني الذي يمتد من النتوء الختجري إلى العرف العاني .

العضلة المشمرة :

وتسمى «العضلة المعلقة للخصية» ، وهي عضلة رافعة أو معلقة للخصية ، ولذلك لا توجد إلا في «الذكر» . وأليافها في الحقيقة هي الألياف السفلى للعضلة الباطنية المنحرفة الباطنة ، تتدل إلى أسفل في الصفن ، بشكل ربقات مختلفة الطول تحيط بالخصية وبالحبل المنوي . وتتصل بإحدى أطرافها بوسط الرباط الإربي ، وبالأطراف الآخر بالشوكة العانية والعرف العاني .

وعمل هذه العضلة ، هو رفع أو تعليق الخصية . وعصب هذه العضلة من العصب القطني الأول والثاني .

العضلة الباطنية المستعرضة :

وهي تكون الطبقة الثالثة والأخيرة . موضوعة خلف العضلة المنحرفة الباطنية سابقة الذكر ، وسميت بذلك لأن معظم أليافها مستعرضة . وتنشأ من كل من

العضلة الباطنية المنحرفة الظاهرة :

هي عضلة متسعة ، تكون الطبقة الأولى أي السطحية لجدار البطن . وتقع تحت الصفائح والجلد مباشرة . وتنشأ من السطح الوحشي والحرف السفلي للثمانية الأضلاع السفلى ، بواسطة ثمانية أطراف شبيهة بالأصابع شكلاً ، تتعاشق الثلاثة العليا مع ثلاثة أطراف أصحية شبيهة لها للعضلة المسننة الكبيرة ، بينما تتعاشق الأربعة الأصابع السفلى مع أربعة مثلها للعضلة العريضة الظهرية . وتتجه أليافها إلى أسفل والإنسية . وتندغم في النصف الأمامي من الشفة الوحشية لعرف الحرقفة ، كما تندغم بواسطة صفاتها في الخط الأبيض المتوسط الممتد من الغضروف الختجري إلى الارتفاق العاني ، وفي الشوكة ، وفي العرفين العانيين ، وفي الرباط الإربي .

العضلة الباطنية المنحرفة الباطنة :

تقع تحت العضلة المنحرفة الظاهرة . وتنشأ من كل من الصفاق القطني الظهري ، والثلاثين الأماميين للشفة الوسطى للعرف الحرقفي ، ومن الثلاثين الوحشيين للرباط الإربي الذي يسمى «رباط بومبارت» . وتتجه أليافها إلى أعلى والإنسية وبذلك تتصالب مع العضلة الباطنية المنحرفة الظاهرة . وتندغم في أطراف

الإعتيادية ، خصوصاً إذا كان الحوض والعمود الفقري مثبتين . وإذا كان أحدهما فقط ثابتاً عملت على العمود الفقري ، أو على الحوض ، وهكذا .

ويساعد هذه العضلات للقيام بعملها على الوجه الأكمل ، أن «ألياف كل عضلة» من عضلاتها ، تتخذ إتجاهاً يخالف إتجاه الأخرى ، فتتحرف أحياناً ، وتتصالب أحياناً أخرى ليشد بعضها بعضاً .

أما أعصاب عضلات البطن ، فإنها تغذى من الفروع الأمامية للأعصاب الستة بين الأضلاع والعصب تحت الأضلاع .

القناة الإربية :

هى عبارة عن مسار الخصية والحبل المنوى فى «الرجل» ، والرباط المبروم الرحمى فى «السيدة» . تقع بين عضلات البطن الأمامية ، وصفافاتها ، وصفائفها . وهى قناة قصيرة لا يزيد طولها على «أربعة» سنتيمتر ، تقع أسفل جدار البطن وأعلى الرباط الإربى فى منتصفه الإنسى . وتتجه إلى أسفل والإنسية بين مدخلها بتجويف البطن ، ويخرجها تحت الجلد . وهذه القناة تتخذ شكل منشور ثلاثى ، إذ لها جدار أمامى ، وجدار خلفى ، وقاع ، وطرفان .

وتحتوى القناة الإربية فى «الرجل» على الحبل المنوى بمحتوياته ، التى تنحصر فى القناة الناقلة للمنى ، والشرابين ، والأوردة ، والأوعية الليمفاوية ، والأعصاب التى تغذيها التى تغذى الخصية ، والزائدة الغمدية . أما فى «السيدة» فيقتصر الأمر على الرباط الرحمى المبروم ، وأوعيته ، وأعصابه .

ومما هو جدير بالذكر ، أن القناة الإربية بفتحيتها ، هى منطقة ضعيفة فى جدار البطن الأمامى ، ومع ذلك فهو لا يتعرض لحدوث الفتق الإربى إلا فى أحوال مرضية خاصة . ويرجع ذلك للتصميم المتين الحكيم فى بنيانه ، إذ يكون جداره الأمامى والخلفى شفق صمام ،

السطح الإنسى لغضاريف الأضلاع الستة السفلى بواسطة ستة أجزاء شبيهة بالأصابع تعرف بالأسنان تتماشى مع ستة أصابع شبيهة بها بعضلة الحجاب الحاجز ، ومن الصفاق القطنى ، ومن الثلثين الأماميين فى الشفة الإنسية للعرف المحرقفى ، ومن الثلث الوحشى للرباط الإربى «رباط يوبارت» . وتتدغم بواسطة صفافها المسمى باسمها ، فى الخط الأبيض المتوسط بما فى ذلك من النتوء المتنجرى إلى العرف العانى والخط العانى .

العضلة الباطنية المستقيمة :

هى عضلة أليافها طويلة ورأسية تقريباً . موضوع منها واحدة على كل جانب من الخط الأبيض المتوسط . عريضة قليلاً من أعلى ، ضيقة من أسفل . وتنشأ من كل من العرف العانى ، والارتفاق العانى ، حيث تتصالب الألياف الإنسية للعضلتين المتقابلتين . وتتجه أليافها إلى أعلى . وتتدغم فى السطح الأمامى وجانبى النتوء أو الفضروف المتنجرى ، وفى غضاريف الأضلاع الخامس والسادس والسابع .

العضلة الهرمية :

هى عضلة صغيرة هرمية الشكل ، موضوعة أمام وأسفل العضلة الباطنية المستقيمة . تنشأ بقاعدتها من أمام العانة ، وتتدغم بقمتها فى الخط الأبيض المتوسط فى منتصف المسافة بين العانة والسرة .

عمل عضلات البطن :

تعمل على وقاية الأعضاء الموجودة «بتجويف البطن» من الحركات الصلبة والصدمات ، وتنظيم الضغط الداخلى لتجويف البطن .

ولذلك فائدتان مهمتان ، الأولى حفظ الأعضاء الباطنية كل فى موضعها ، رغم الحركات الكثيرة التى تتعرض لها هذه الأعضاء . والثانية مساعدة بعض هذه الأعضاء للقيام بعملها ، مثل التبرز ، والتبول ، والولادة ، وغيرها من حركات التنفس غير

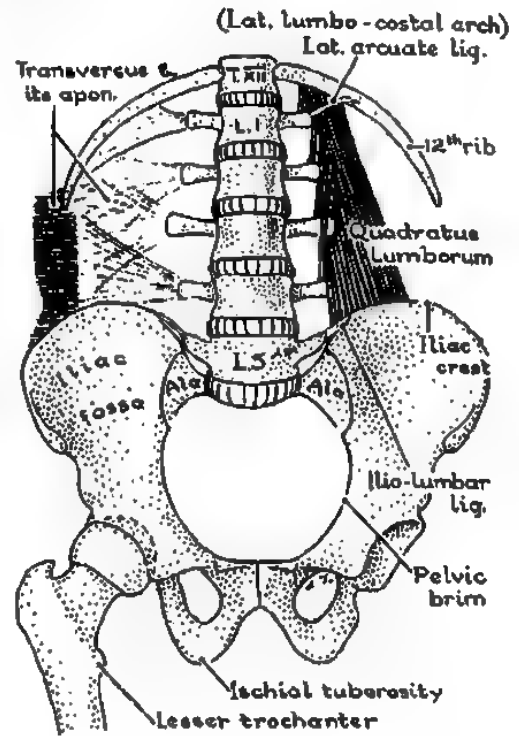
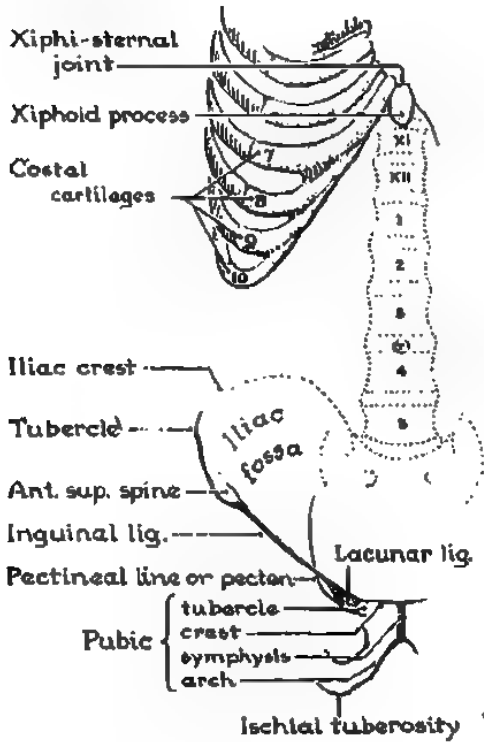
الإنسية من المتانة ، تموضه الجدر الخلفية في هذه المنطقة ، وهكذا بالجهة الوحشية ، إذ يتعاون جدار القناة في حفظ جدار البطن قوياً سليماً .

حتى إذا زاد الضغط داخل تجويف البطن ، تلامس جدارى القناة لمنع حدوث أى فتق .
ويلاحظ أن ما تنقصه الجدر الأسامية من الجهة

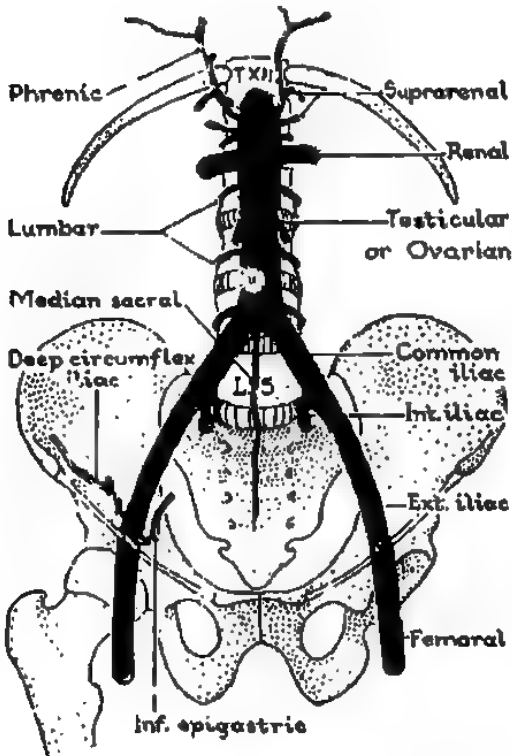
٢ - العضلات الخلفية لجدار البطن

هى العضلة القطنية ، والعضلة الحرقفية ، والعضلة القطنية المربعة .

وسوف نتعرض تفصيلاً لوصف هذه العضلات ضمن «العضلات التى تربط الطرف السفلى بالحوض» .

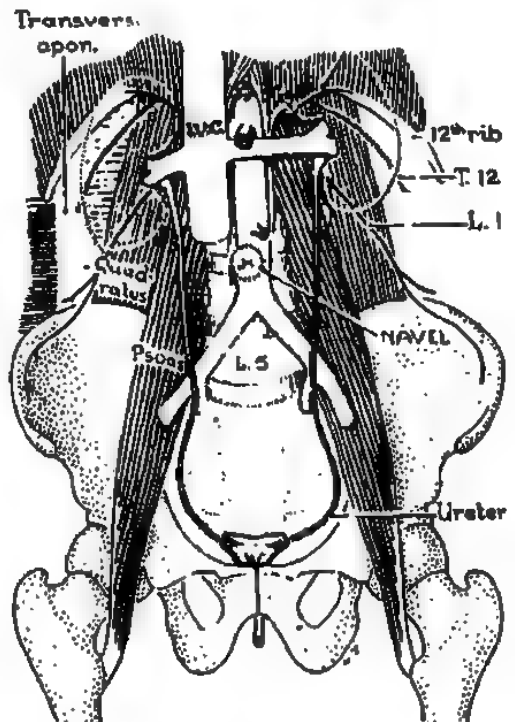


SKELETON OF ABDOMEN

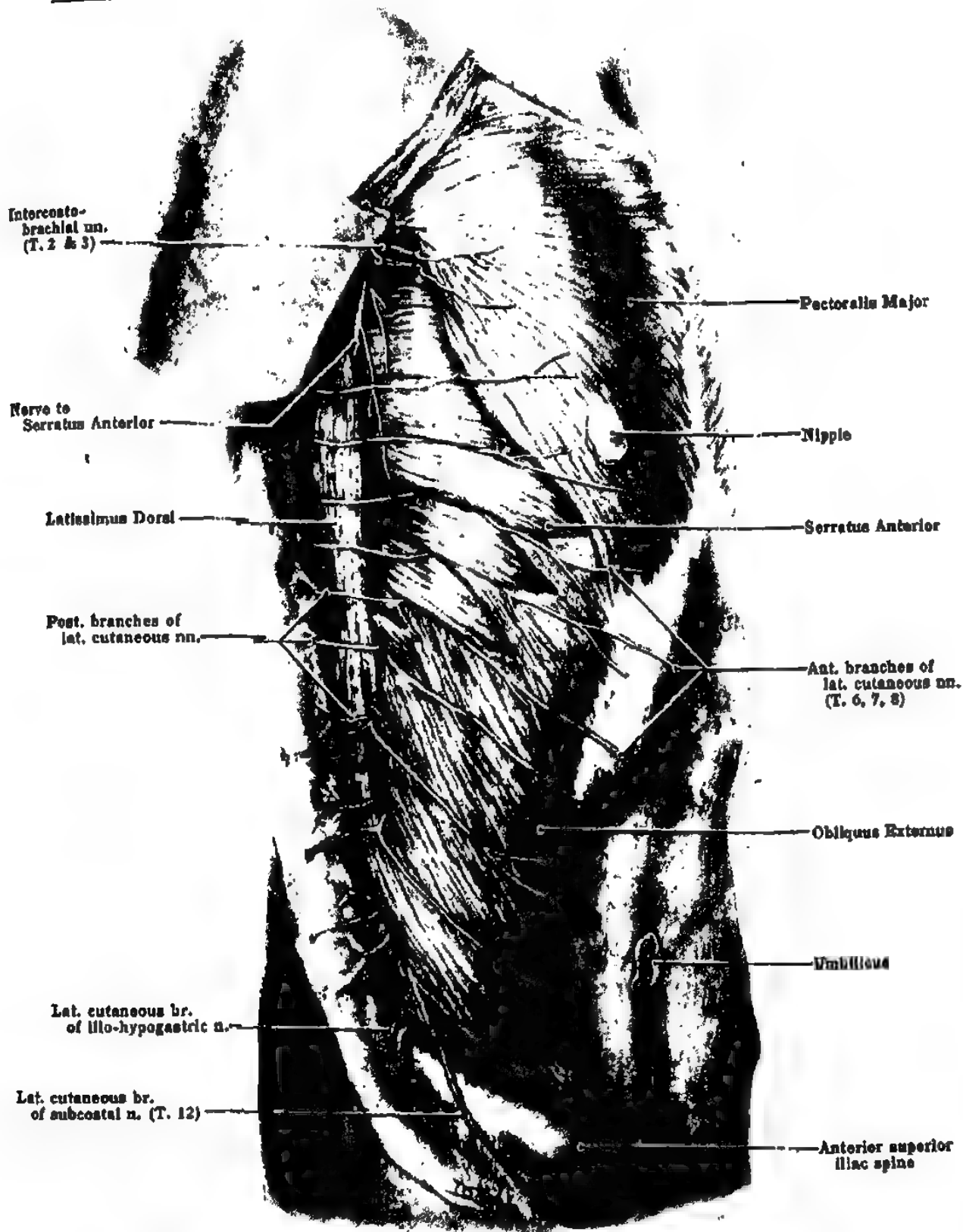


ABDOMINAL AORTA

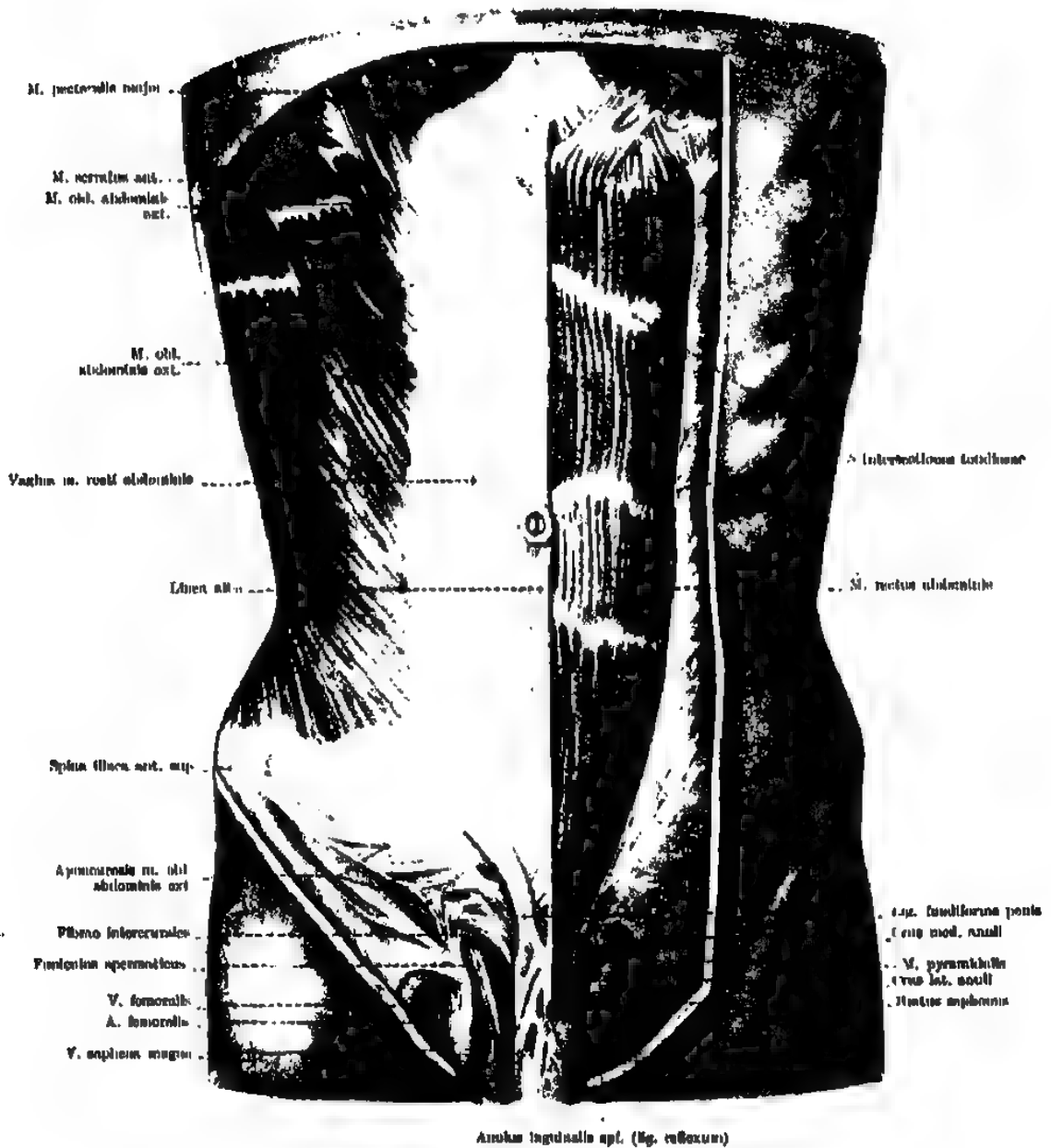
POSTERIOR WALL



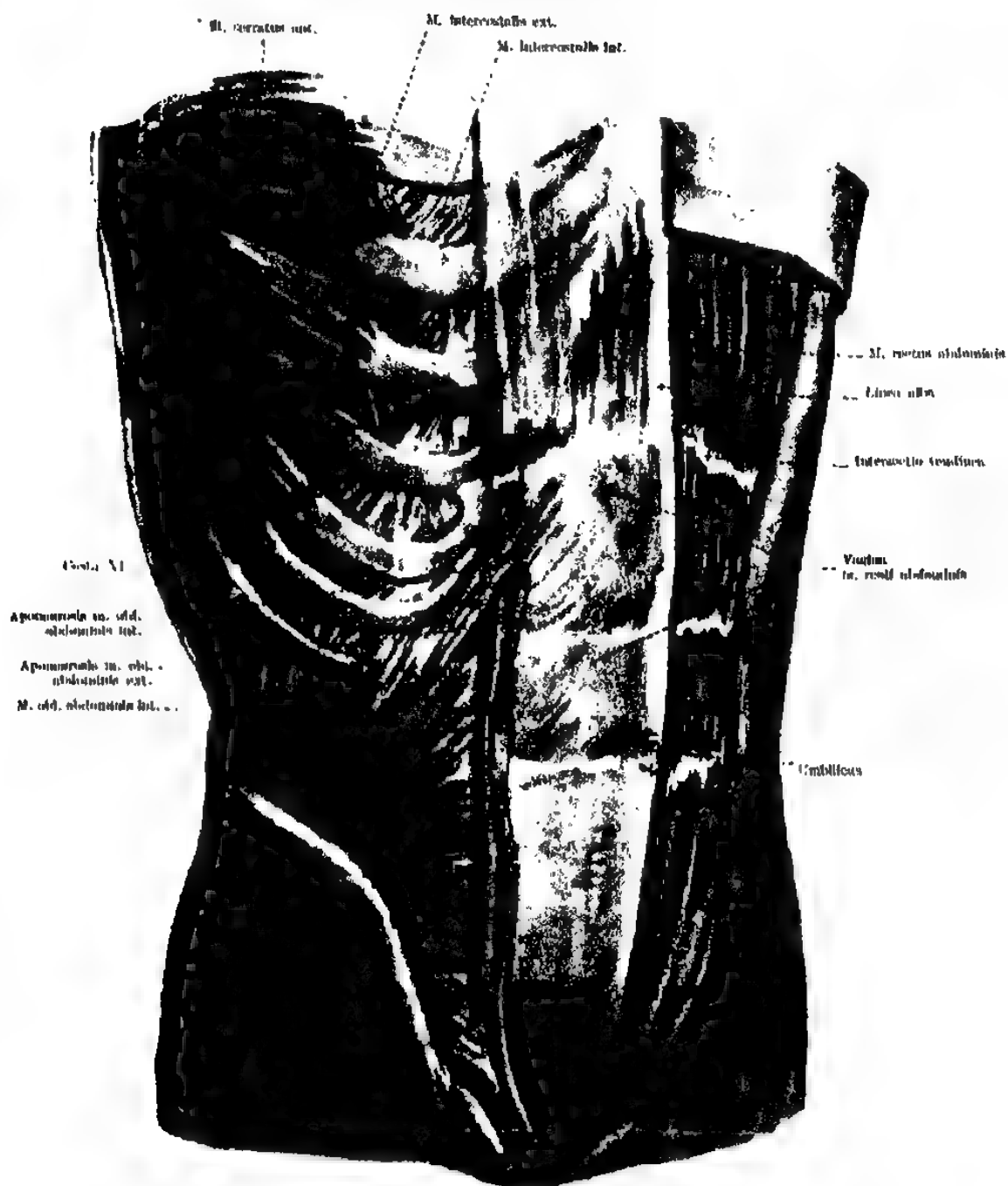
URINARY APPARATUS



SIDE VIEW OF TRUNK

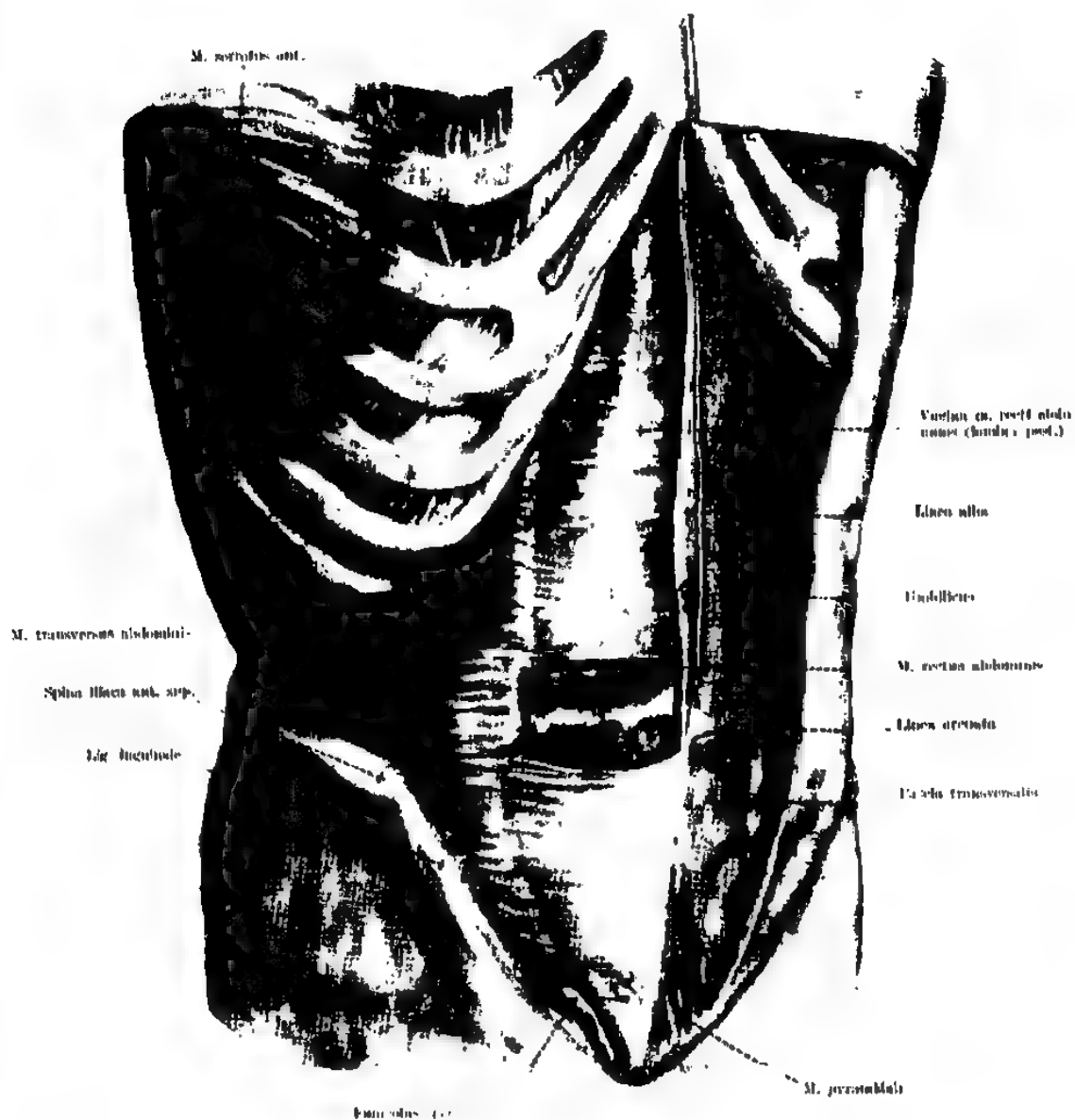


MUSCULI ABDOMINIS I.
(stratum superficiale et canalis inguinalis)

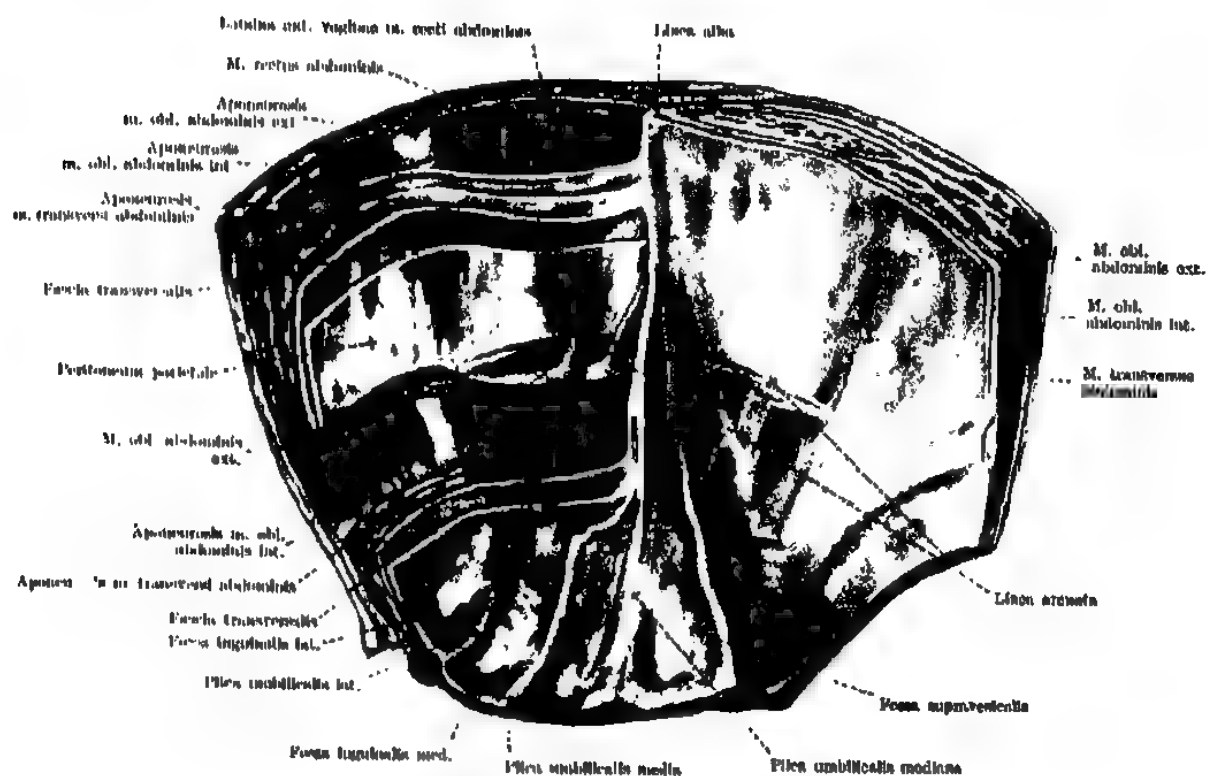


MUSCULI ABDOMINIS II.

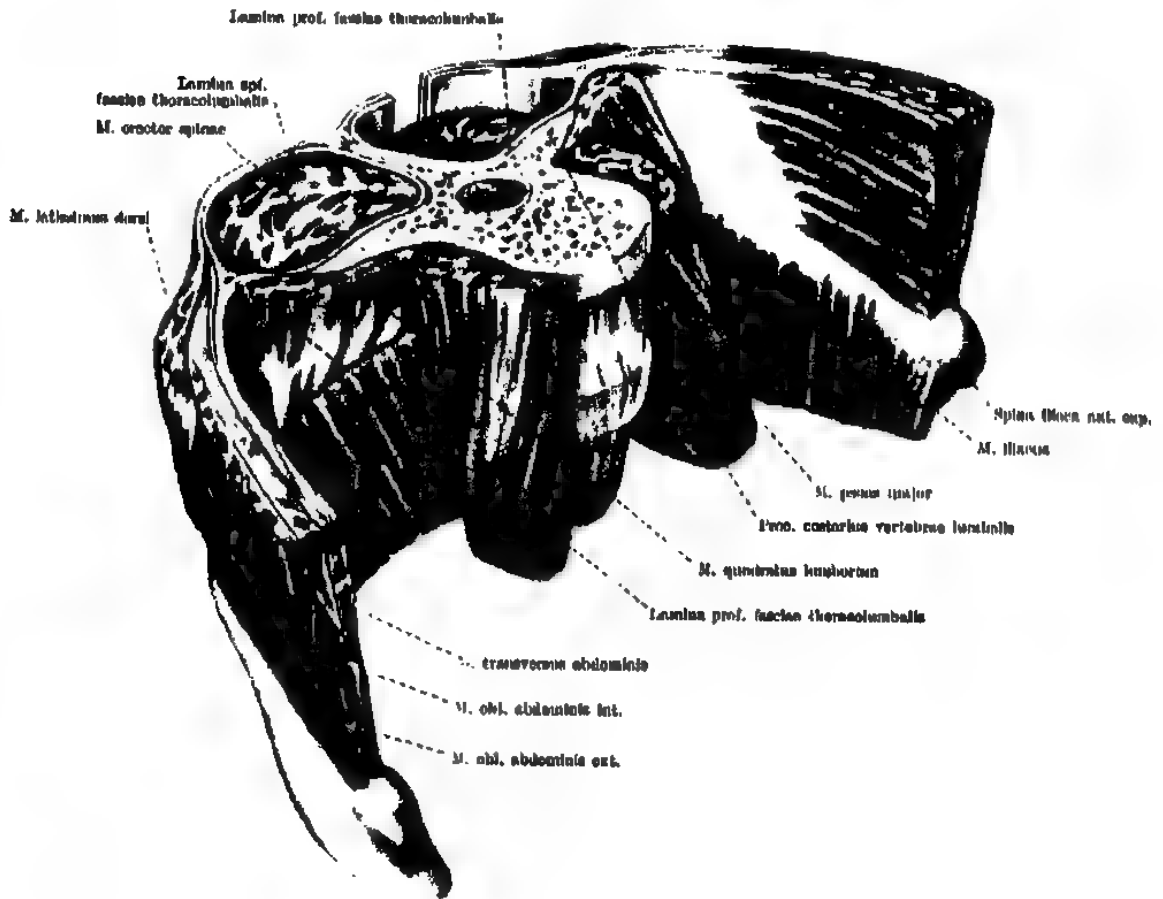
(stratum medium et vagina muscoli recti abdominis)



MUSCULI ABDOMINIS III.
(stratum profundum et vagina musculi recti abdominis)

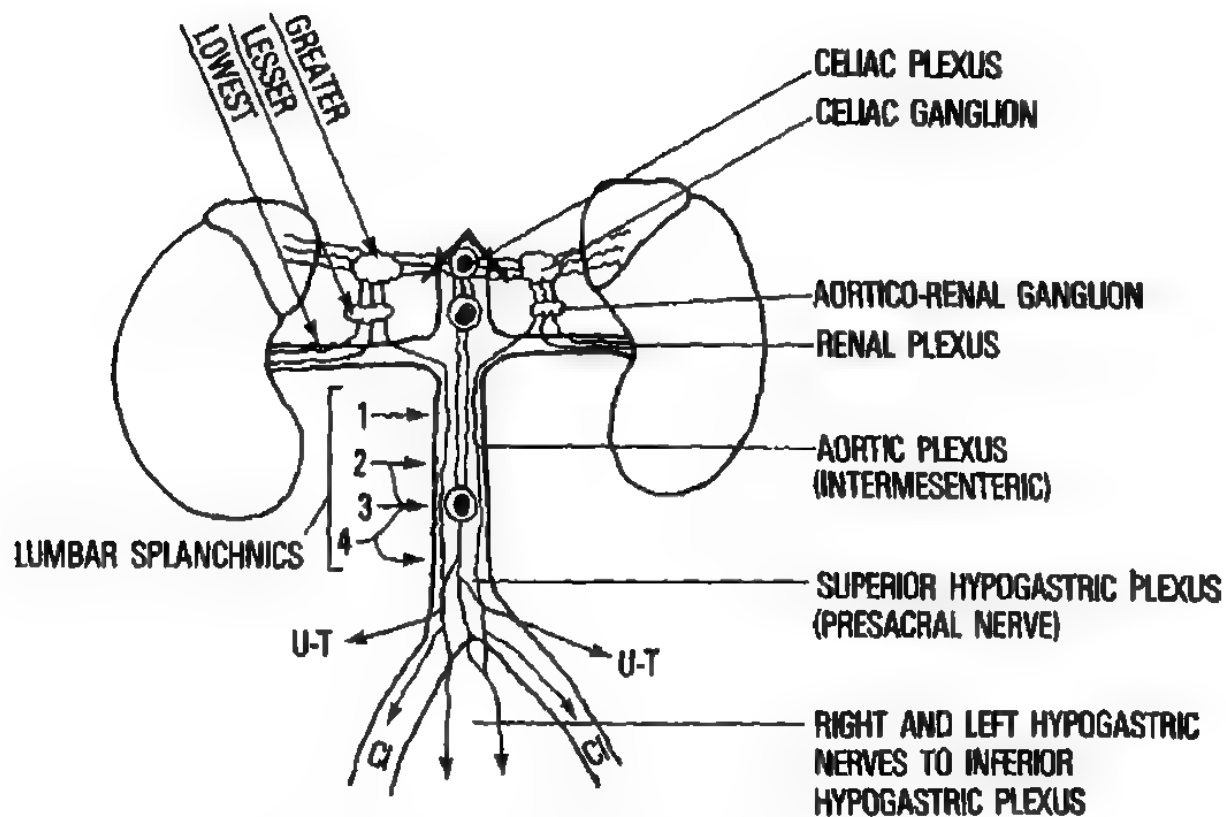


PARIES ANTERIOR ABDOMINIS I.
(vagina, musculus recti abdominis, aspectus posterior)

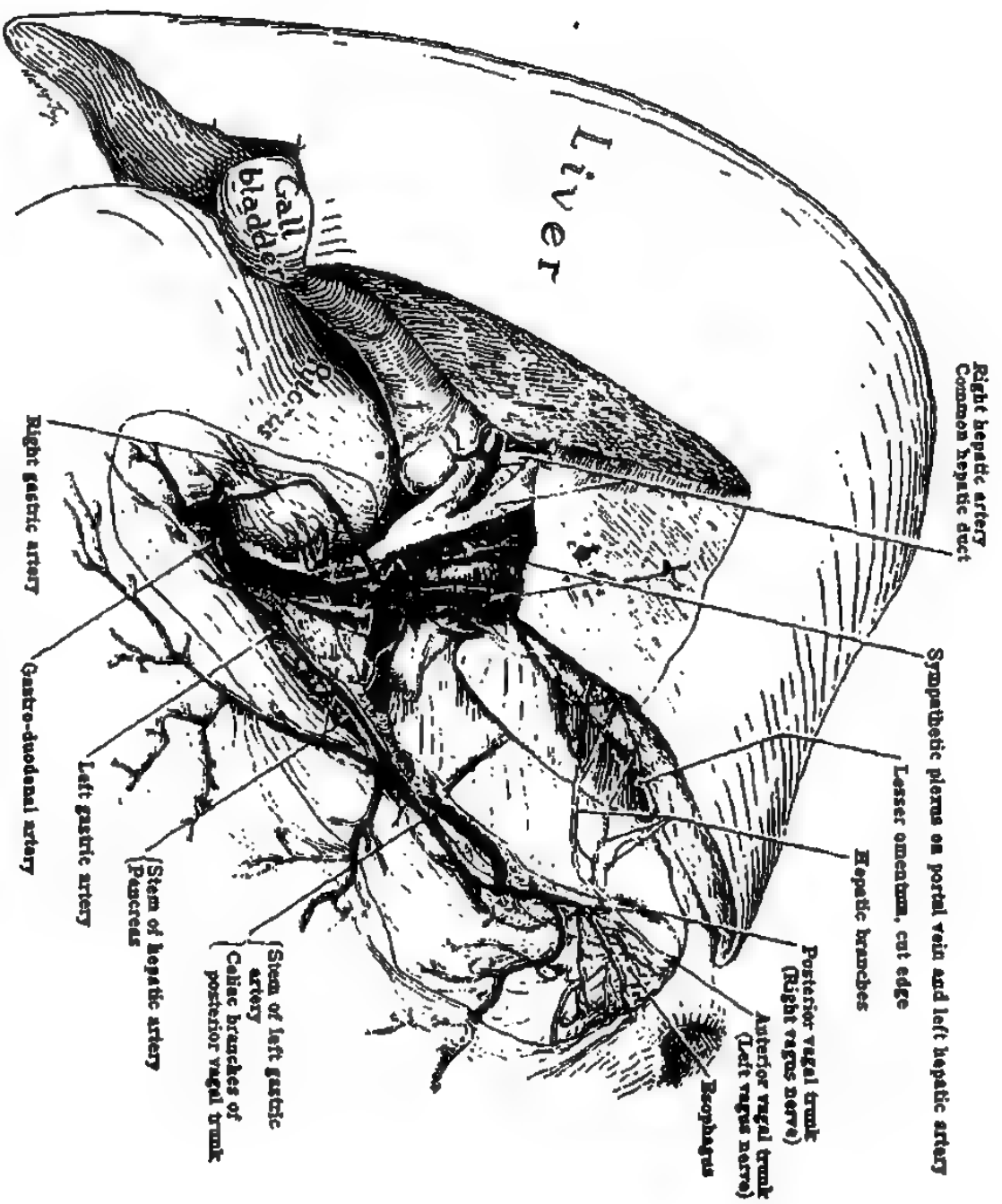


MUSCULI ABDOMINIS

(paries posterior, aspectus antero-supero-lateralis)

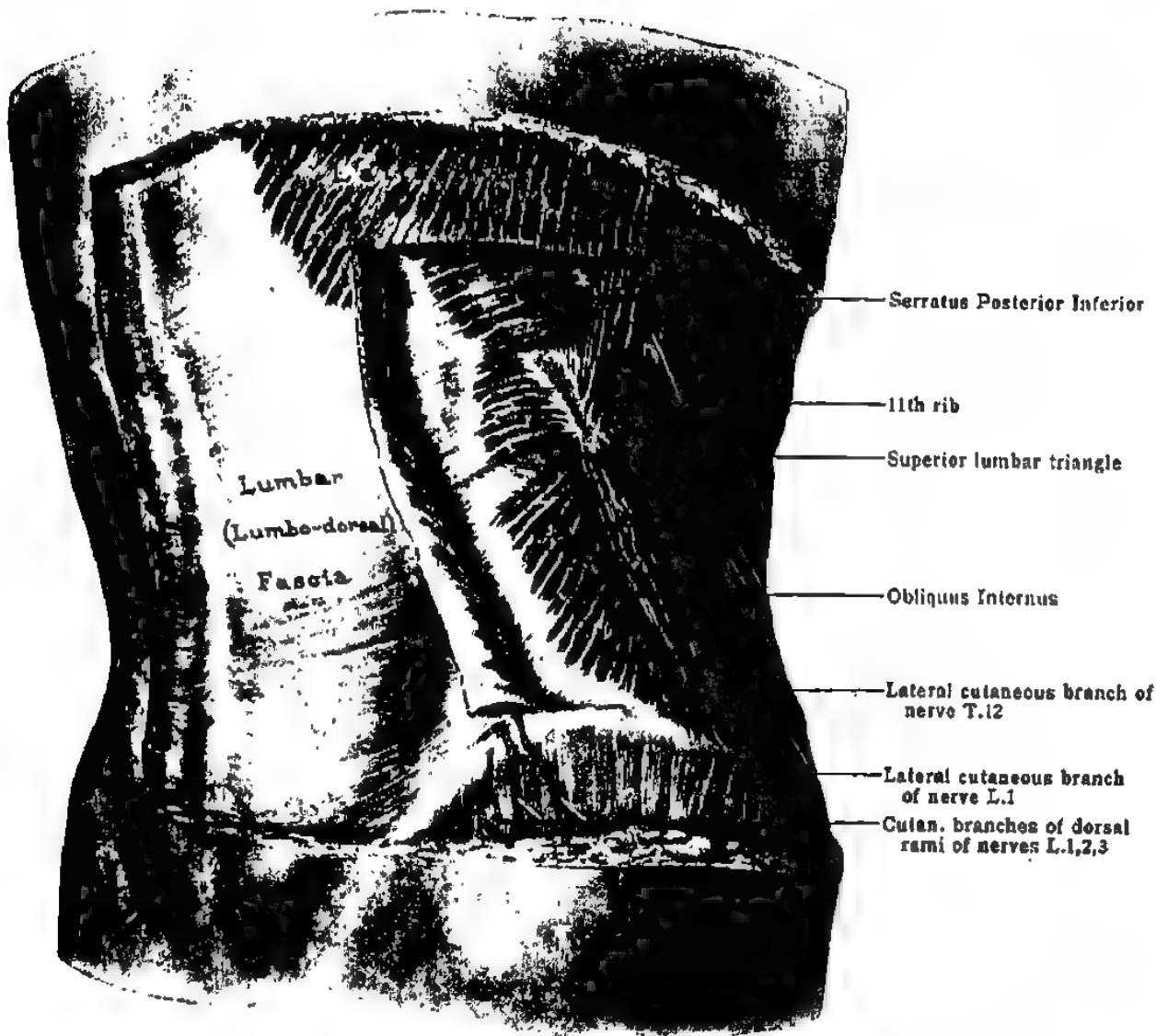


AUTONOMIC SUPPLY TO ABDOMEN AND PELVIS



VAGUS NERVES WITHIN THE ABDOMEN

(For orientation see Figure 2-29)



POSTERIOR ABDOMINAL WALL—I

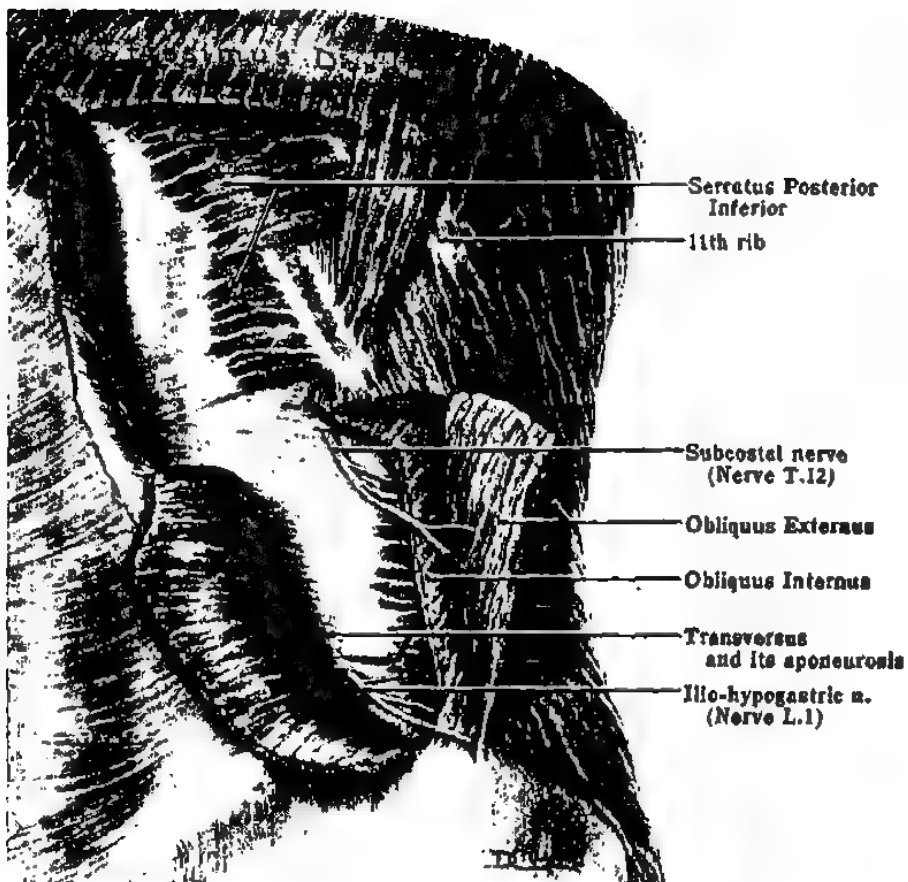
POSTERO-LATERAL VIEW

Latissimus Dorsi is in part reflected.

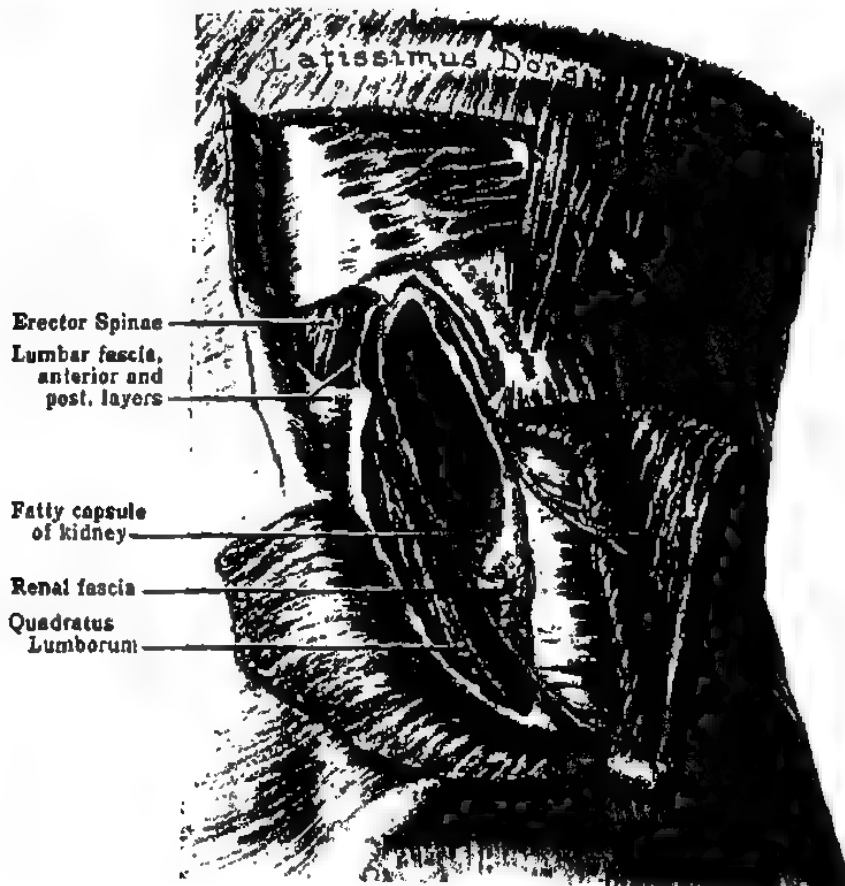
Observe:

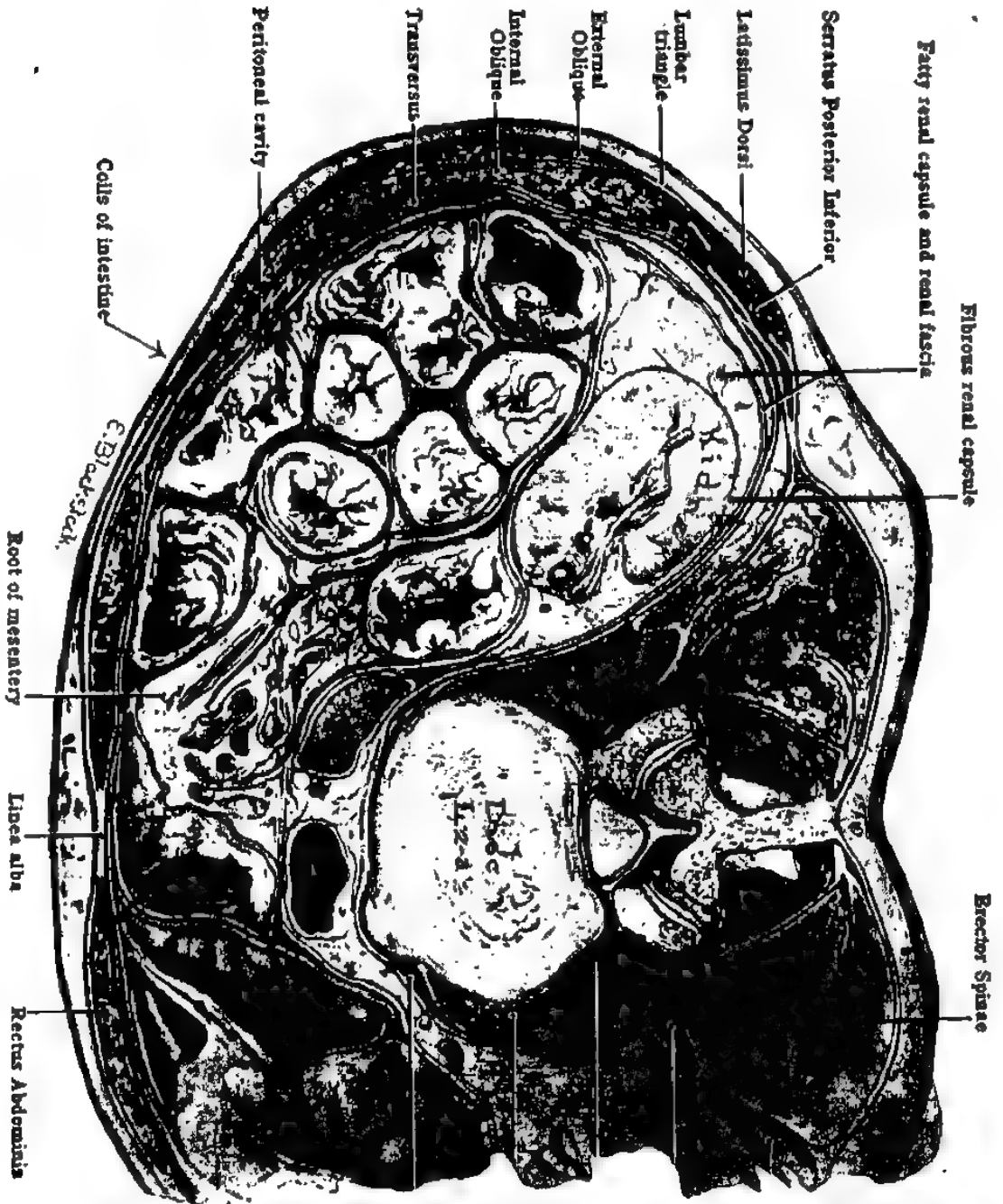
1. External Oblique having an oblique, free, posterior border which extends from the tip of the 12th rib to the midpoint of the iliac crest.
2. The small, triangular space between External Oblique, Latissimus Dorsi, and the iliac crest. This is the (inferior) lumbar triangle (Fig. 6-30).
3. Internal Oblique extending behind External Oblique. It forms the floor of the lumbar triangle, creeps up on to the lumbar fascia, and has a triangle between it and Serratus Posterior Inferior. This is the "superior lumbar triangle."

(In N.A.P. lumbo-dorsal fascia reads thoraco-lumbar fascia.)

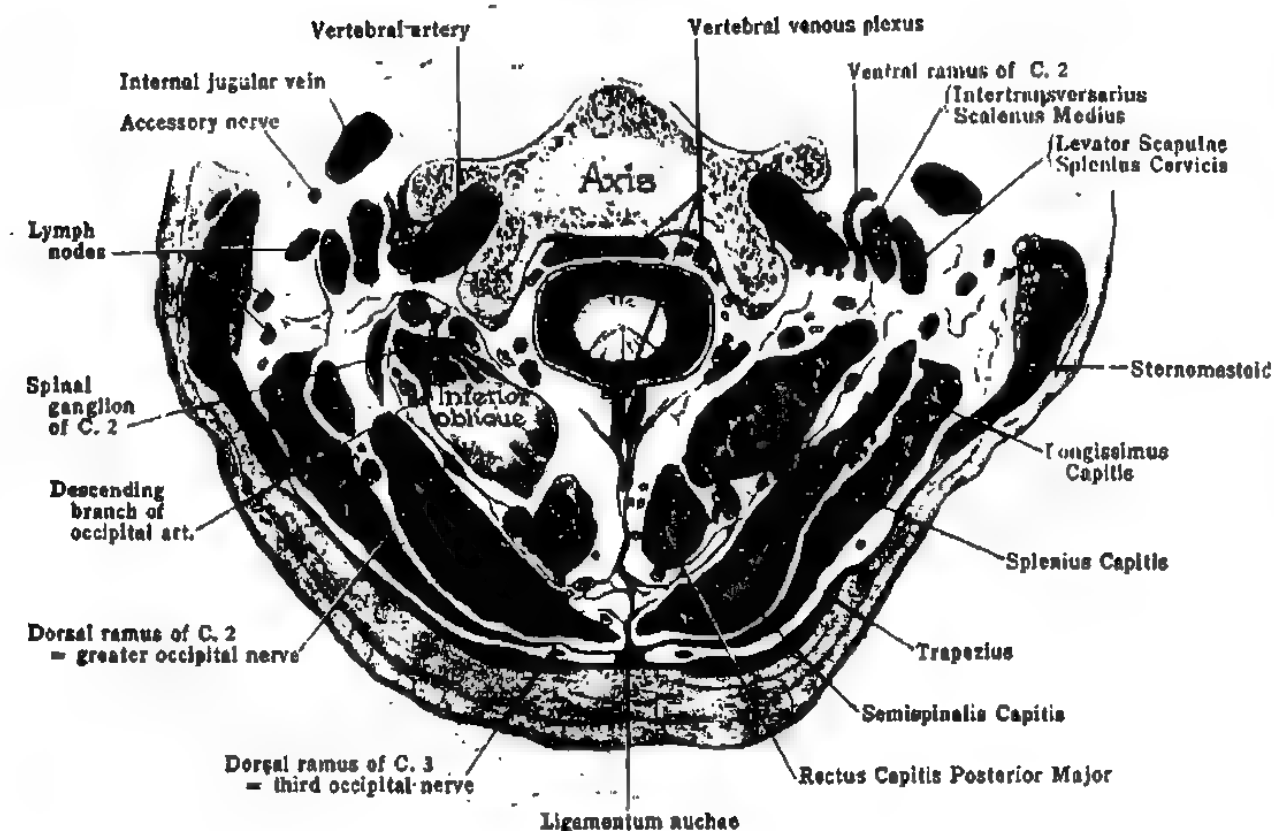


POSTERIOR ABDOMINAL WALL-II





TRANSVERSE SECTION THROUGH THE ABDOMEN AT L2, L3

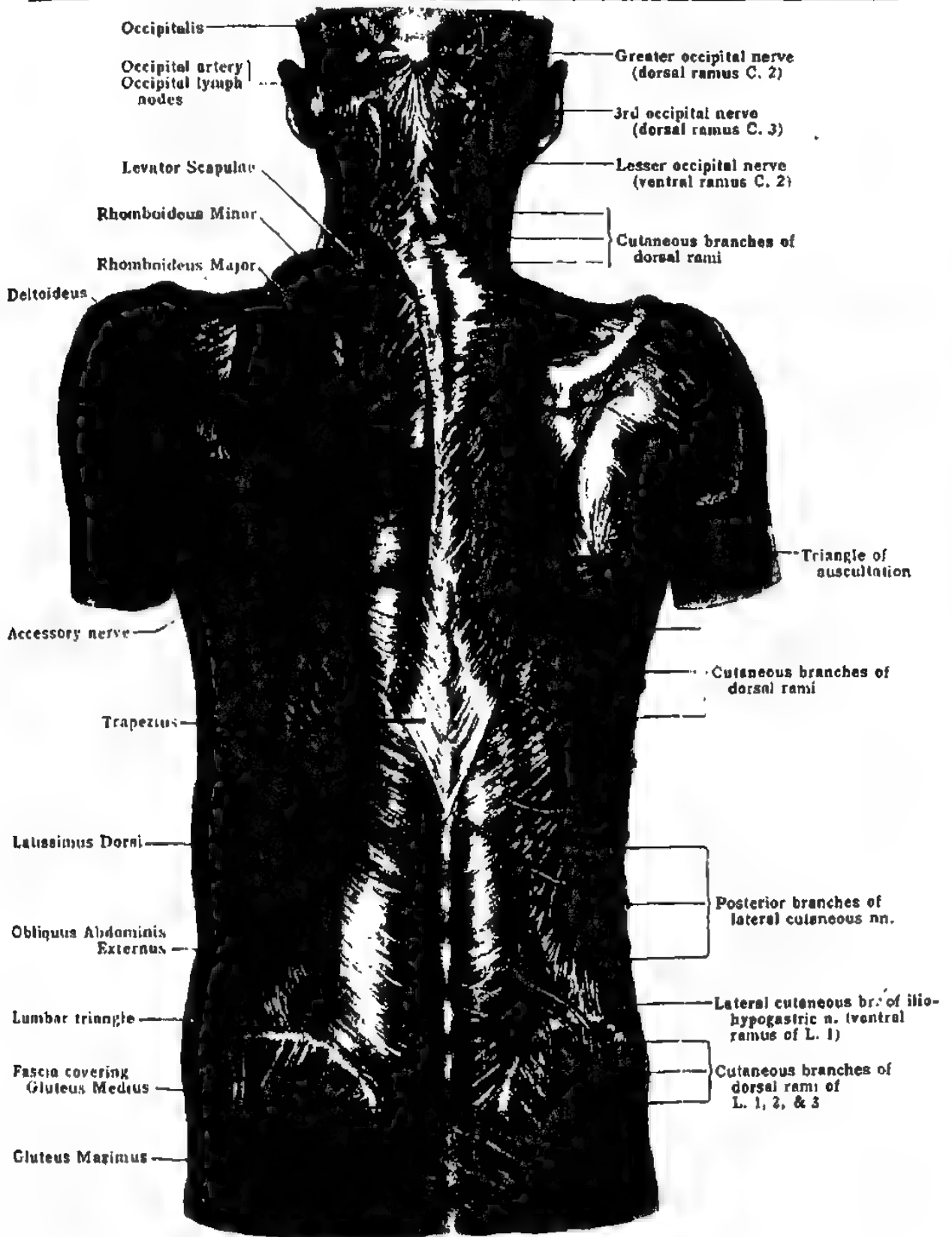


CROSS-SECTION OF THE NUCHAL REGION, AT THE LEVEL OF THE AXIS

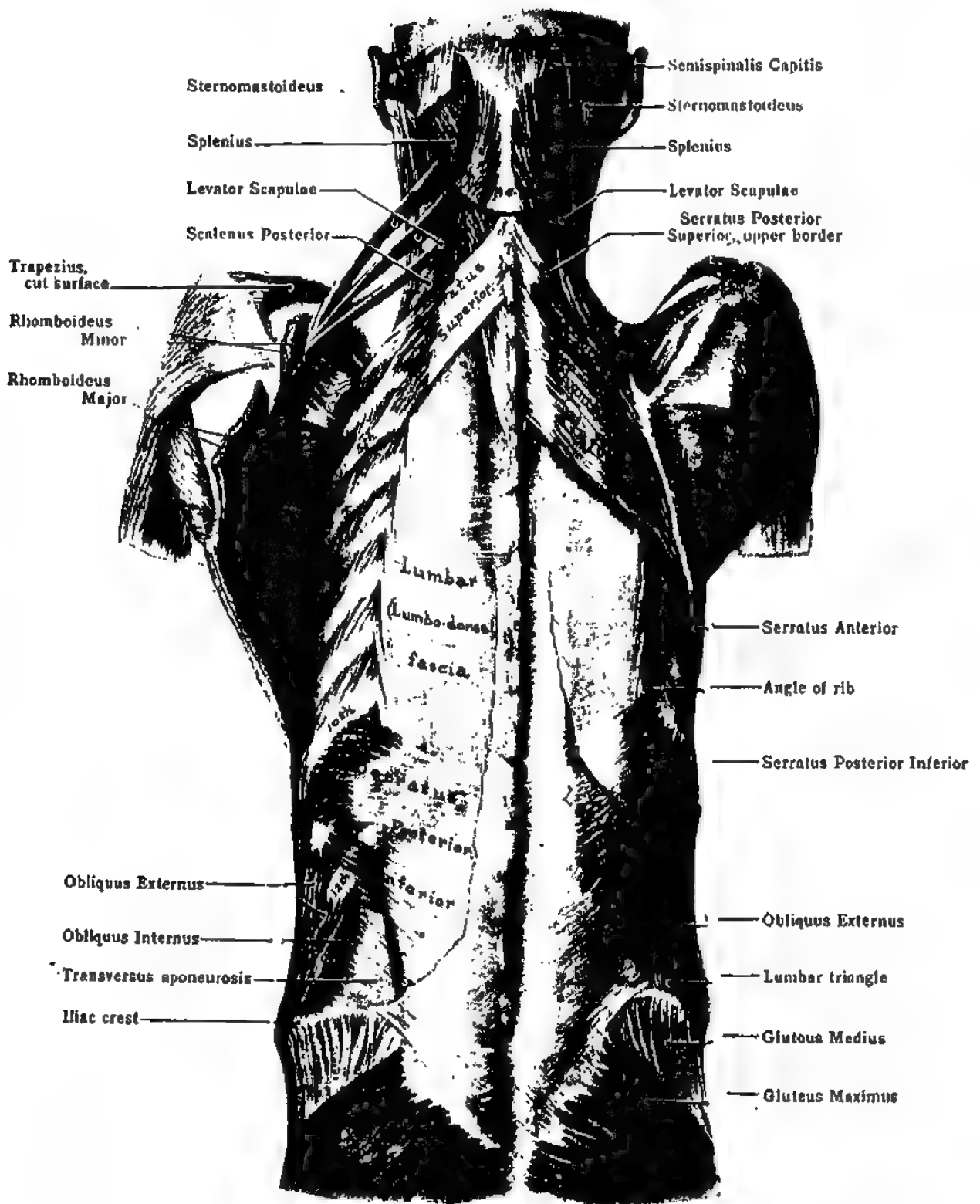
The section, clearly, passes above the level of the spine and laminae of the axis, for Obliquus Inferior and Rectus Capitis Major are present, whereas Semispinalis Cervicis and Multifidus are not. It passes below the posterior arch of the atlas, for Obliquus Superior and Rectus Capitis Minor do not appear.

Observe:

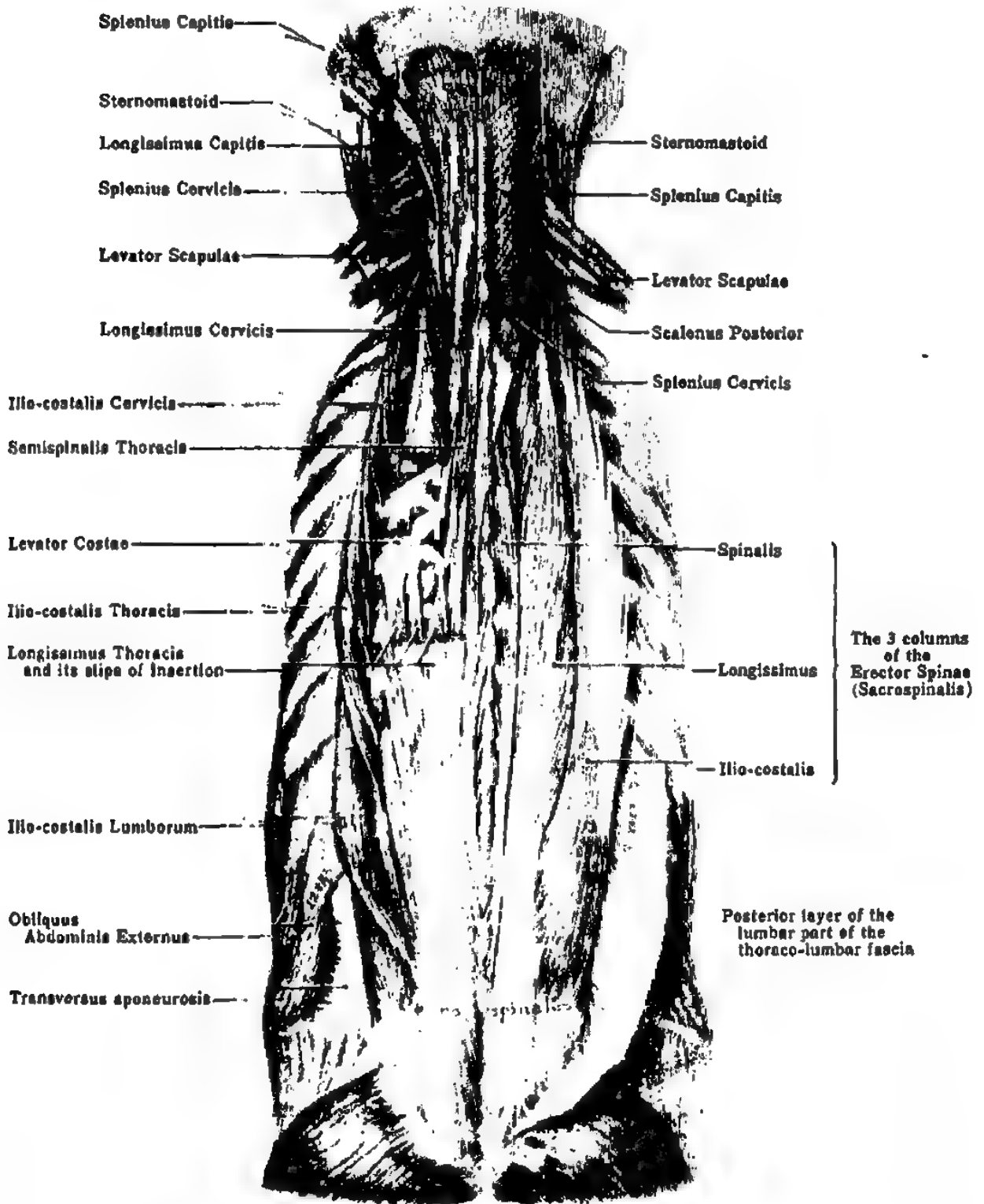
1. Trapezius, Splenius, and Semispinalis Capitis forming a covering or roof for the suboccipital region.
2. The two muscles that ascend from the spine of the axis divided, namely, Inferior Oblique and Rectus Capitis Posterior Major.
3. Many anastomosing veins: (a) those around the vertebral artery unite, before leaving the 6th cervical transverse foramen to form the vertebral vein (Fig. 9-83); (b) the vertebral venous plexus, which followed cranially communicates through the foramen magnum with the basilar and occipital venous sinuses.
4. The ventral ramus of C2 passing forward lateral to the vertebral artery and the dorsal ramus ascending behind Inferior Oblique.
5. The spinal cord having plenty of room at this high level.

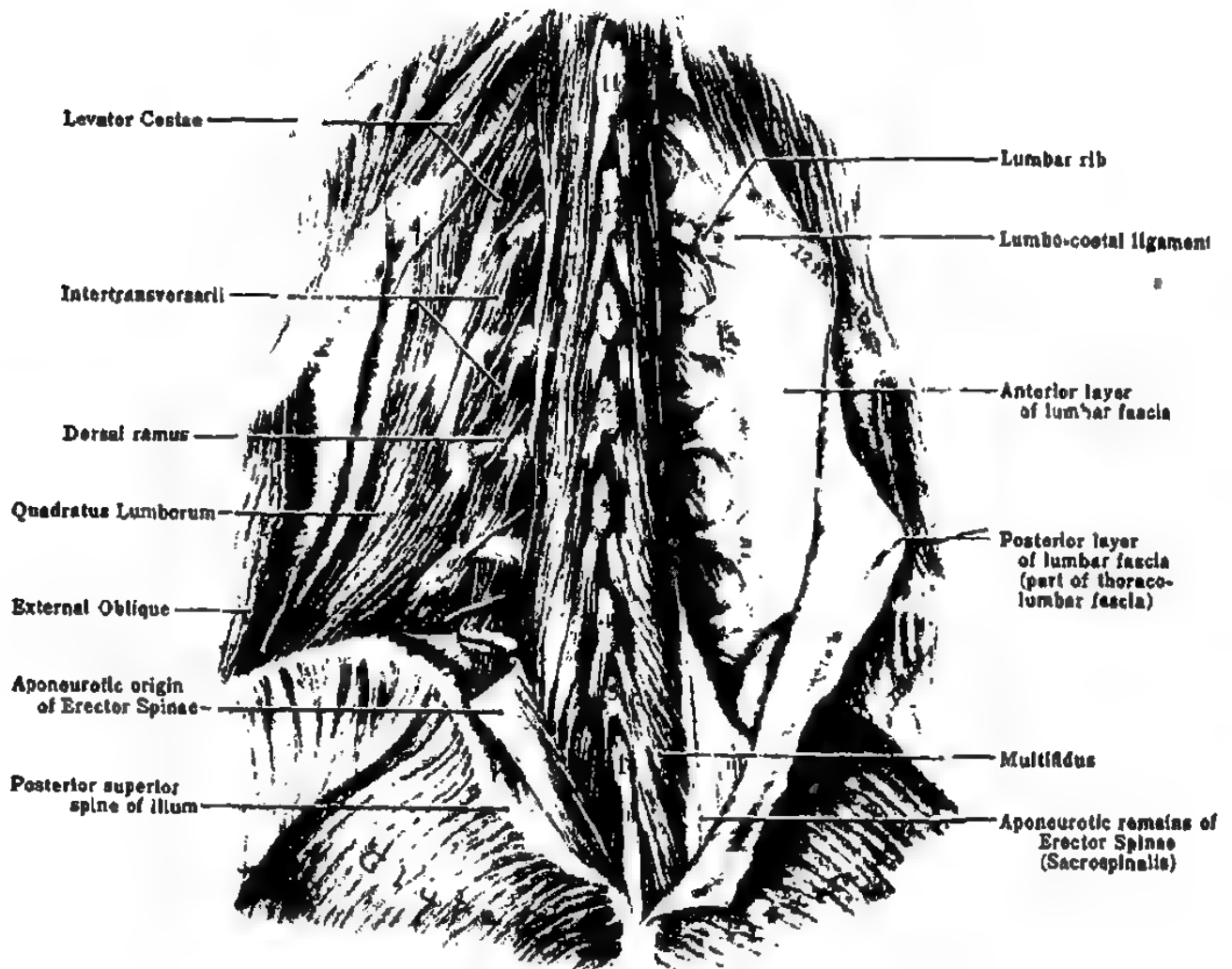


THE BACK—I: SUPERFICIAL MUSCLES

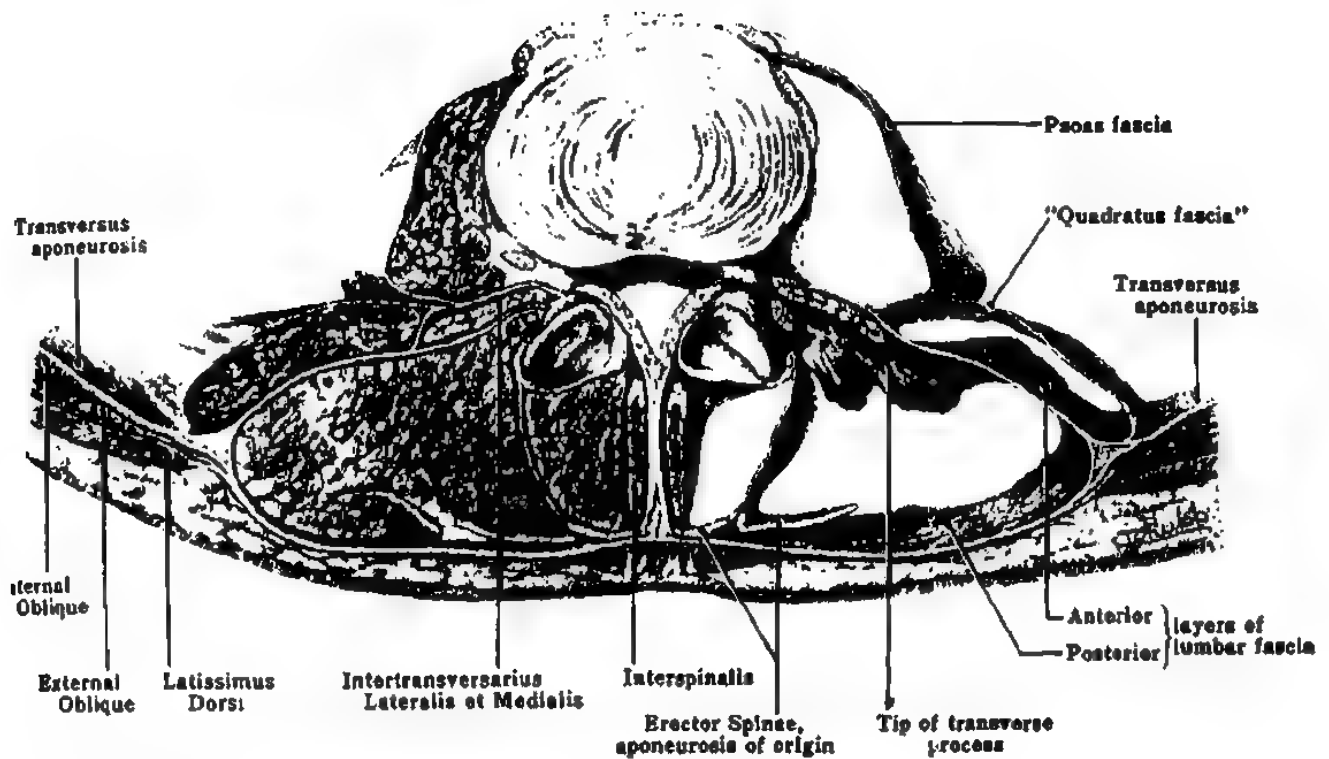


THE BACK—II: INTERMEDIATE MUSCLES





THE BACK—IV: MULTIFIDUS, QUADRATUS LUMBORUM, LUMBAR FASCIA

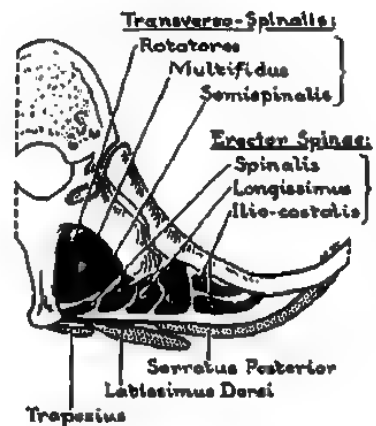


MUSCLES OF THE BACK, ON CROSS-SECTION

On the *left side*, the muscles are seen within their sheaths or compartments. On the *right side*, the empty sheaths are shown.

Observe:

1. The posterior aponeurosis of Transversus Abdominis, splitting into two strong sheets – the anterior and the posterior layer of the lumbar fascia (being part of the thoraco-lumbar fascia) which enclose the deep muscles of the back.
2. The posterior layer, reinforced by Latissimus Dorsi and at a higher level (Fig. 5-26) by Serratus Posterior Inferior.
3. The weak areolar layer covering Quadratus Lumborum and that covering Psoas.
4. The ends of Intertransversarius, Longissimus, and Quadratus Lumborum, attached to a transverse process.



BACK MUSCLES

This cross-section shows Erector Spinae in three columns and Transverso-spinalis in three layers.

خامساً : عضلات الحوض

الأخرى أسفل الجزء الإنتهائي للمستقيم ، وفي الإنتناء المستقيم الشرجي ، وفي أعلى القناة الشرجية حيث تندغم في الخط المتوسط في الجسم الشرجي العصص ، وفي «المضطرط» وهو الإلتحام الليفي العضلي بين العضلتين ، من الإنتناء المستقيم الشرجي إلى قمة العصص .

٢ - العضلة العصصية :

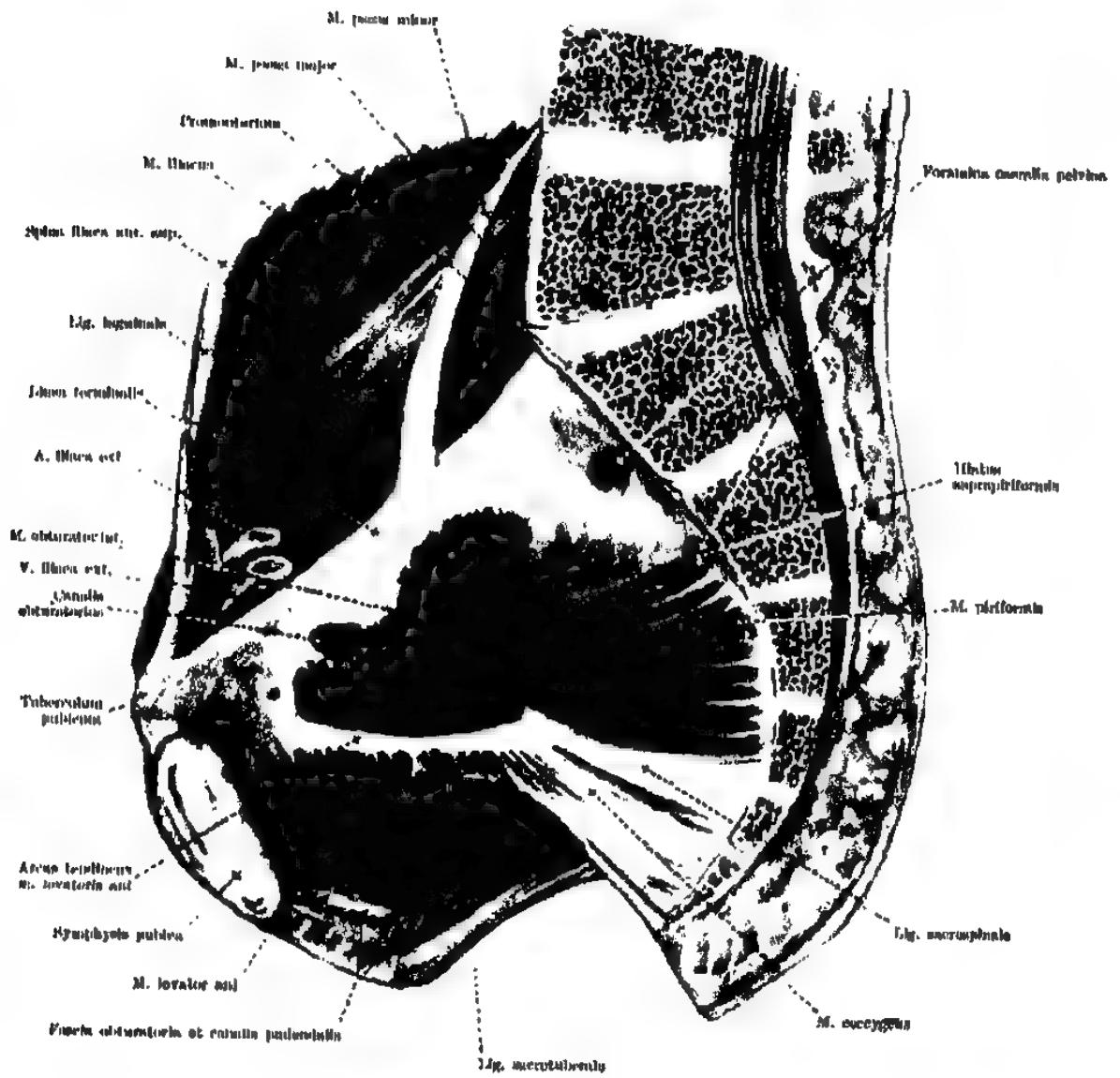
هي عضلة مثلثة الشكل ، تقع خلف العضلة الرافعة للشرج . وتنشأ بقمتها من السطح الحوضي للشوكة الوركية من الرباط المعجزى الشوكي ، وتندغم بقاعدتها في جانب الجزء السفلي للمعجز وجانب عظم العصص .

وسوف نتعرض تفصيلاً لوصف العضلة «المخروطية» ، والعضلة «السادة الباطنة» ضمن «العضلات التي تربط الطرف السفلي بالحوض» .

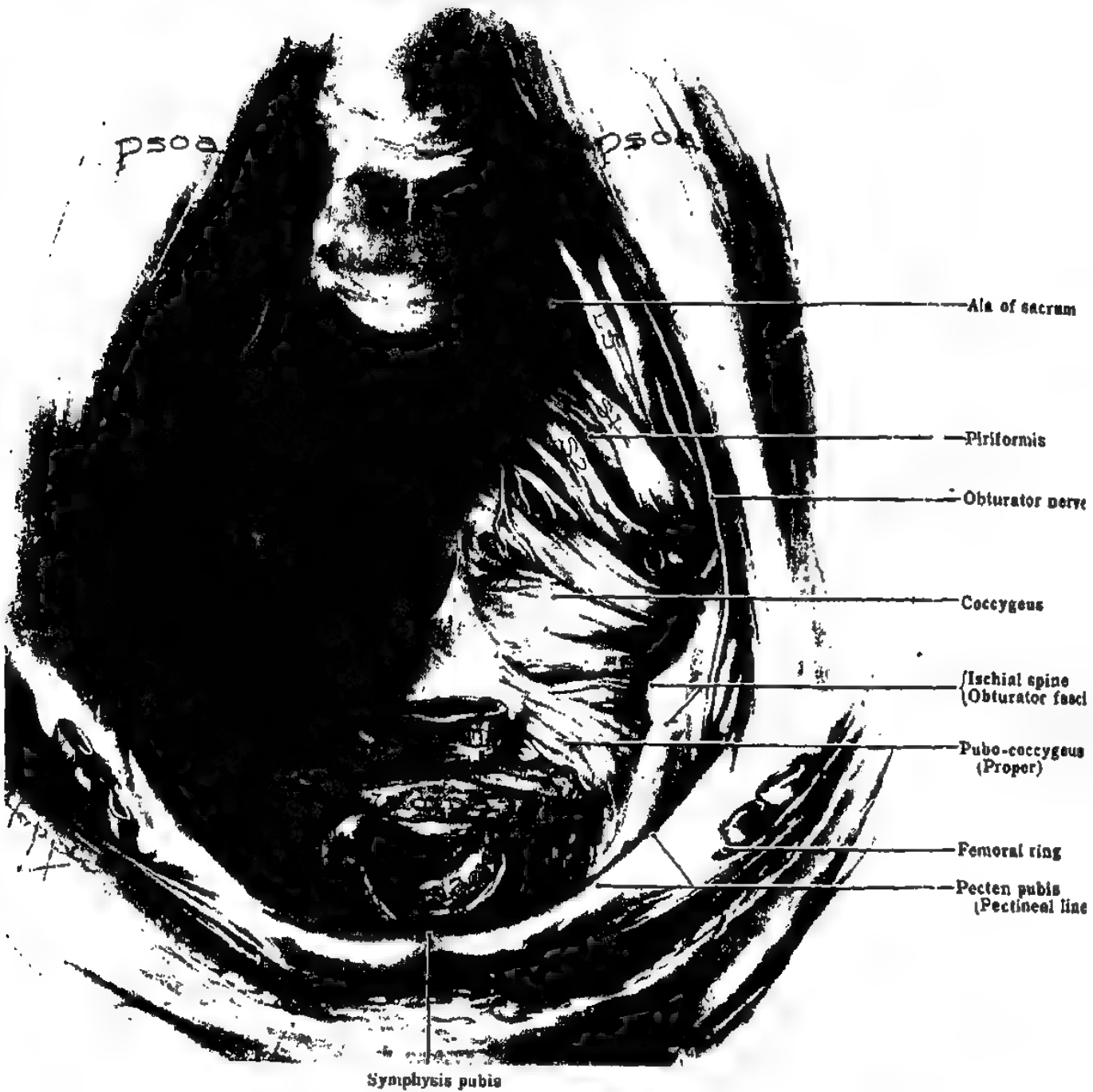
هي العضلات التي تحد تجويف البطن من أسفل بمساعدة بعض الصفاقات ، والأربطة . وتشمل كل من العضلة الرافعة للشرج ، والعضلة العصصية ، والعضلة المخروطية ، والعضلة السادة الباطنة .

١ - العضلة الرافعة للشرج :

هي عضلة متسعة موضوعة بقاع الحوض ، وباعتمادها مع العضلة المقابلة لها في الخط المتوسط تكوّن معظم الحجاب الحاجزى الحوضي ، الذي يحدد مخرج الحوض . وتتجه ألياف هذه العضلة بوجه عام إلى أسفل والخلف والإنسية ، فتتخذ أليافها «الأمامية» إتجاهها للخلف ، زيادة عن إتجاهها إلى أسفل والإنسية لتندغم في النقطة المتوسطة للعجان مع ألياف العضلة المقابلة لها ، وبذلك تحيط بغدة البروستاتا في الرجل . أما في السيدة فتكوّن لها عاصرة مهمة . وتتجه أليافها «الوسطى» إلى الخلف أيضاً ، لتقابل مع ألياف الجهة



MUSCULI PELVIS



FLOOR OF THE FEMALE PELVIS

Observe:

1. The muscles of the pelvic floor.
2. The relative positions of bladder, vagina, and rectum.
3. The obturator nerve, derived from lumbar nerves 2, 3, 4, running along the side wall of the pelvis to enter the thigh through the obturator foramen.
4. The femoral ring, the doorway into the femoral canal, the site of femoral hernia.

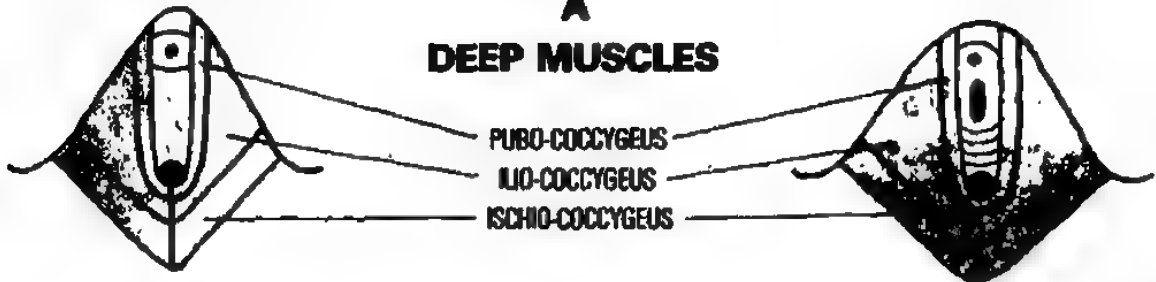
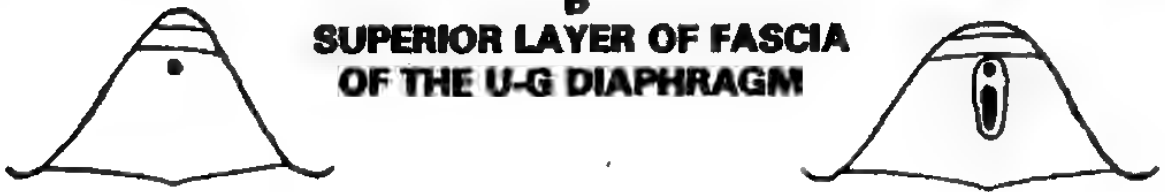
سادساً: العجان

أما العجان التوليدى فى السيدة ، فيطلق على المنطقة الضيقة الواقعة بين الحرف الخلفى لفتحة المهبل أى الفرج والحرف الأمامى لفتحة الشرج . وسميت هذه المنطقة كذلك لأهميتها فى الولادة ، إذ يحدث بها أحياناً بعض التمزق جزئياً كان أو كلياً فى بعض حالات الولادة غير العادية .

وتسمى هذه المنطقة الواقعة بين الصفن وفتحة الشرج فى الذكر «بالمنطقة المتوسطة للعجان أو النقطة المتوسطة للعجان» .

وفى الحالتين ، تتكون هذه المنطقة من نسيج ليفى عضلى ، ناشئ من تلاقى حمة عضلات من عضلات العجان بعضها مع بعض ومع العضلتين الرافعتين للشرج .

هو الجزء السفلى للحجاب الحاجز الحوضى ، أسفل عضلات قاع الحوض التى ذكرت آنفاً . ويقع بين الفخذين ، ويمتد من قوس العانة إلى المصعص ، ويكون منطقة ضيقة جداً بين الفخذين إذا ضم الفخذان . أما إذا تباعد الفخذان ، فإن العجان يكون منطقة واسعة معينة الشكل بينها . وتقسم هذه المنطقة عادة إلى «قسمين» على شكل «مثلثين» ، بواسطة خط وهمى يمتد بين العديتين الوركيتين من الخلف والمثلث الأمامى يسمى «بالمثلث البولى التناسلى» ، أما المثلث الخلفى فيسمى «بالمثلث الشرجى» . وسمى كل قسم من هذين القسمين بالنسبة لما يحويه الأول من بعض أعضاء الجهاز البولى والتناسلى ، والثانى لأن به فتحة الشرج وما يحيط بها من أنسجة مختلفة .

MALE**FEMALE****A
DEEP MUSCLES****B
SUPERIOR LAYER OF FASCIA
OF THE U-G DIAPHRAGM****C
THE U-G DIAPHRAGM****D
PERINEAL MEMBRANE****E
STRUCTURES
IN SUPERFICIAL POUCH****F
MUSCLES
IN SUPERFICIAL POUCH**

سابعاً: العضلات التي تربط الطرف العلوى بالجذع

وتشمل هذه العضلات من الخلف كل من العضلة المنحرفة المربعة ، والعضلة المريضة الظهرية ، والعضلة المعينة الكبيرة ، والعضلة المعينة الصغيرة . أما العضلة المسننة الكبيرة فمن الوحشية والخلف .

تشمل هذه العضلات من الأمام كل من العضلة الصدرية الكبيرة ، والعضلة الصدرية الصغيرة ، والعضلة تحت الترقوة .

١ - عضلات الطرف العلوى

وعملها جذب عضل اللوح إلى أسفل والأمام ، وفي حالة تثبيت اللوح ترفع الأضلاع . وعصبها هو العصب الصدرى الإنسى من العصب العنقى الثامن ، والظهري الأول .

العضلة تحت الترقوة :
هى عضلة طويلة وضيقة ، تقع بين عظم الترقوة والضلع الأول ، تنشأ بوتر من إتحاد الطرف الأمامى للضلع الأول بغضروفه أمام الرباط الضلعى الترقوى ، وتندغم في ميزاب واضح بالسطح السفلى لعظم الترقوة .

وعملها تثبيت عظم الترقوة عند تحريك العضد . وعصبها هو العصب العنقى الخامس والسادس .

العضلة المنحرفة المربعة :
هى عضلة سطحية مثلثة الشكل ، تقع خلف العنق وخلف الجذع من أعلى . وتنشأ من النتوء المؤخرى الظاهر للعظم المؤخرى ، ومن الخط القفوى العلوى ، ومن الرباط القفوى ، ومن النتوءات الشوكية للفقرة العنقية السابعة . وللفرقات الظهرية الإلتقى عشرة . وتتجه أليافها العليا لأسفل والوحشية ، وتتخذ المتوسطة إتجاهاً أفقياً ، أما الألياف السفلى فتتجه لأعلى والوحشية . وتندغم بعد أن تنضم كلها بعضها إلى بعض

العضلة الصدرية الكبيرة :
هى عضلة قوية كبيرة وسطحية أمام الصدر من أعلى ، وتمتد إلى عظم العضد ، وتكون الجدار الأمامى للمحفرة الأبطية . تنشأ من النصف الأمامى الإنسى لعظم الترقوة ، ومن النصف الوحشى للسطح الأمامى لعظم القص ، ومن غضاريف الأضلاع الستة العليا ، ومن الصفاق الذى يغطى العضلة الباطنة المنحرفة الظاهرة . ثم تتجه أليافها للجهة الوحشية ولأعلى ، بعد أن تنضم أليافها بعضها إلى بعض ، فتتخذ الألياف السفلى مكاناً خلف الألياف العليا ، وبذلك تكون صفاقاً ذا طبقتين ، يتوسطها كيس زلالى ويندغمان معاً في الحافة الوحشية لميزاب الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين العضدية .

وعملها قبض وتقريب العضد للجذع . وعصبها هو العصب الصدرى الإنسى والوحشى ، من العصب العنقى الخامس إلى الثامن ، والظهري الأول والثانى .

العضلة الصدرية الصغيرة :
هى عضلة مثلثة الشكل ، تقع تحت العضلة الصدرية الكبيرة . تنشأ بقاعدتها من الأطراف الأمامية للأضلاع الثالث والرابع والخامس ، وتتجه أليافها إلى أعلى والوحشية ، حيث تندغم بواسطة وتر قصير في النتوء الغرابى لعظم اللوح من الأمام والإنسية عند الوسط .

العليا ، بواسطة ثمانية أجزاء تشبه الأسنان ، لكل ضلع جزء . وتنتج أليافها إلى الخلف ، إلى أن تندغم في الشفة الأمامية للحرف الفكري أي الإنسي لعظم اللوح .

وعملها تثبيت عظم اللوح حتى تستطيع العضلة الدالية رفع العضد إلى زاوية قائمة . وإذا ما أمت العضلة الدالية عملها ، تدور العضلة المسننة عظم اللوح إلى أعلى والوحشية ، لتتمكن بمساعدة العضلة المنحرفة المعينة والعضلات الأخرى من رفع العضد لأعلى أي لزاوية قائمة أخرى ، زيادة على عمل العضلة الدالية . وعصب هذه العضلة هو العصب المسمى باسمها ، ومن العصب العنقي الخامس والسادس والسابع .

العضلة الدالية :

هي عضلة قوية وسطحية هرمية الشكل ، قاعدتها لأعلى وتكون إندغامها . تغطي مفصل الكتف من الأمام والوحشية والخلف ، ويكسبه دورانها المعروف بالاشتراك مع رأس عظم العضد . وتنشأ من الحرف الأسامي للثلاث الوحشي لعظم الترقوة ، والحرف الوحشي للتواء الأخرى لعظم اللوح ، والشفة السفلى للشوكة خلف عظم اللوح . وأليافها الأمامية تتجه إلى الخلف وأسفل ، وأليافها الخلفية إلى الأمام وأسفل ، أما الألياف الوسطى فهي عمودية إلى أسفل ، وتجتمع كل هذه الألياف بعد أن تنضم بعضها إلى بعض في وتر كبير ، يندغم في الحدة الدالية الموجودة في منتصف عظم العضد من الجهة الوحشية .

وعملها يختلف تبعاً للألياف ، فالألياف الأمامية تقبض وتدور العضد للإنسية ، والألياف الخلفية تهبط العضد وتدوره للوحشية ، أما الألياف الوسطى بمساعدة الألياف الأخرى فترفع العضد أو تبعده عن الجذع إلى زاوية قائمة . وعصبها هو العصب الأبطى ، من العصب العنقي الخامس والسادس .

في الثلاث الوحشي لحرف الترقوة الخلفي ، والحرف الإنسي للتواء الأخرى لعظم اللوح ، والحرف العلوي لشوكة اللوح .

وعملها يختلف تبعاً للألياف ، فالألياف العليا ترفع الكتف ، والألياف السفلى تخفضه ، والألياف الوسطى والسفلى تدور عظم اللوح لتستطيع مع العضلة المسننة الكبيرة وغيرها من رفع العضد إلى الرأس ، وإذا انقبضت العضلتان معا تهبط الرأس . وعصب هذه العضلة هو العصب الحادي عشر ، والعنقي الثالث والرابع (أمامية) .

العضلة العريضة الظهرية :

هي عضلة عريضة مثلثة الشكل ، تغطي الظهر من أسفل ، وتدخل في السطح الخلفي للحفرة الأبطية . وتنشأ من التواءات الشوكية الستة الظهرية السفلى ، والتواءات القطنية ، والمجزية العليا بواسطة الصفاف الظهرى القطني ، ومن النصف للشفة الوحشية من العرف الحرقفي ، ومن الثلاثة أو الأربعة الأضلاع السفلى ، وأحياناً الزاوية السفلى لعظم اللوح . وتنتج أليافها إلى أعلى والوحشية ، وبعد أن تضيق كثيراً تلتف حول العضلة المستديرة الكبيرة من أسفل ، ثم من الأمام ، فيكونان الجدار الخلفي للحفرة الأبطية . ثم تندغم بواسطة وتر عريض في قاع ميزاب الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين العضدية .

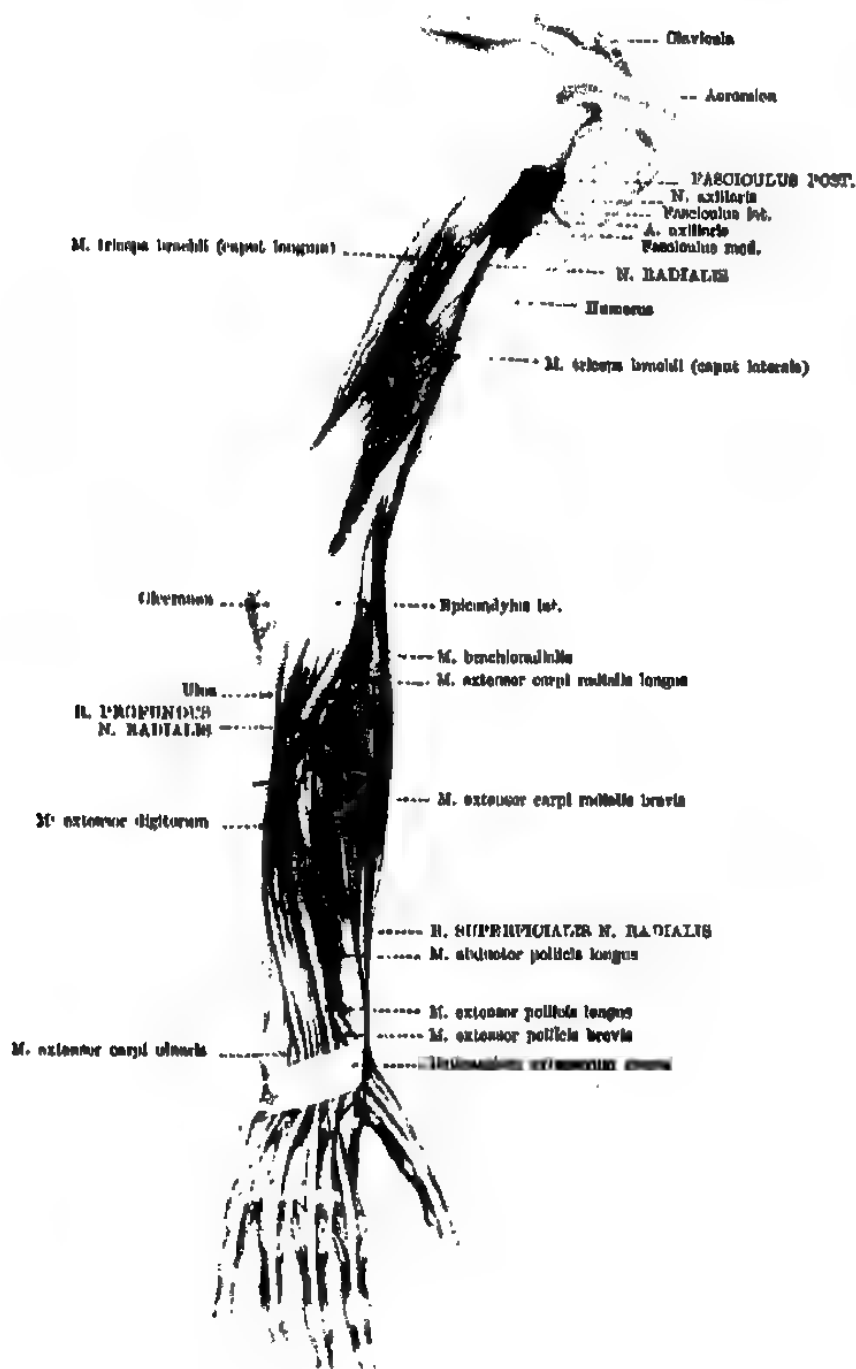
وعملها تقريب العضد من الجسم ، ويسطه على الكتف ، وتدويره للإنسية . وعصبها هو العصب باسمها من العنقي السادس والسابع والثامن .

العضلة المسننة الكبيرة :

هي عضلة كبيرة متسعة ، تغطي قفص الصدر من الوحشية والخلف ، وتكون الجدار الإنسي للحفرة الأبطية . وتنشأ من السطح الوحشي للأضلاع الثمانية

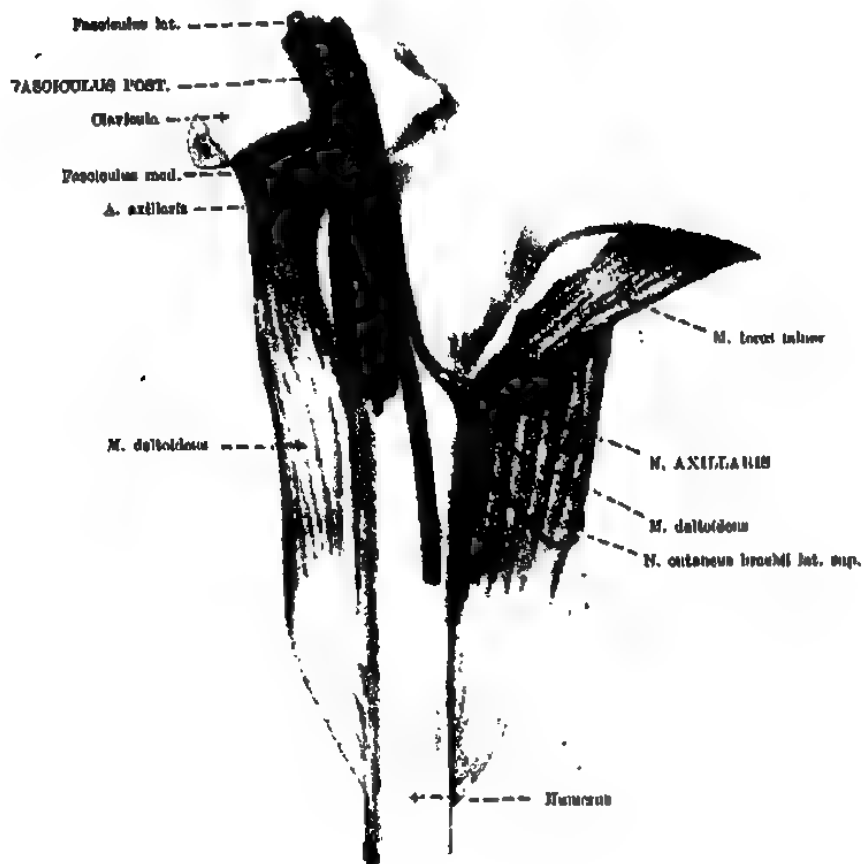


MUSCULI THORACIS I.
 (stratum superficialis)

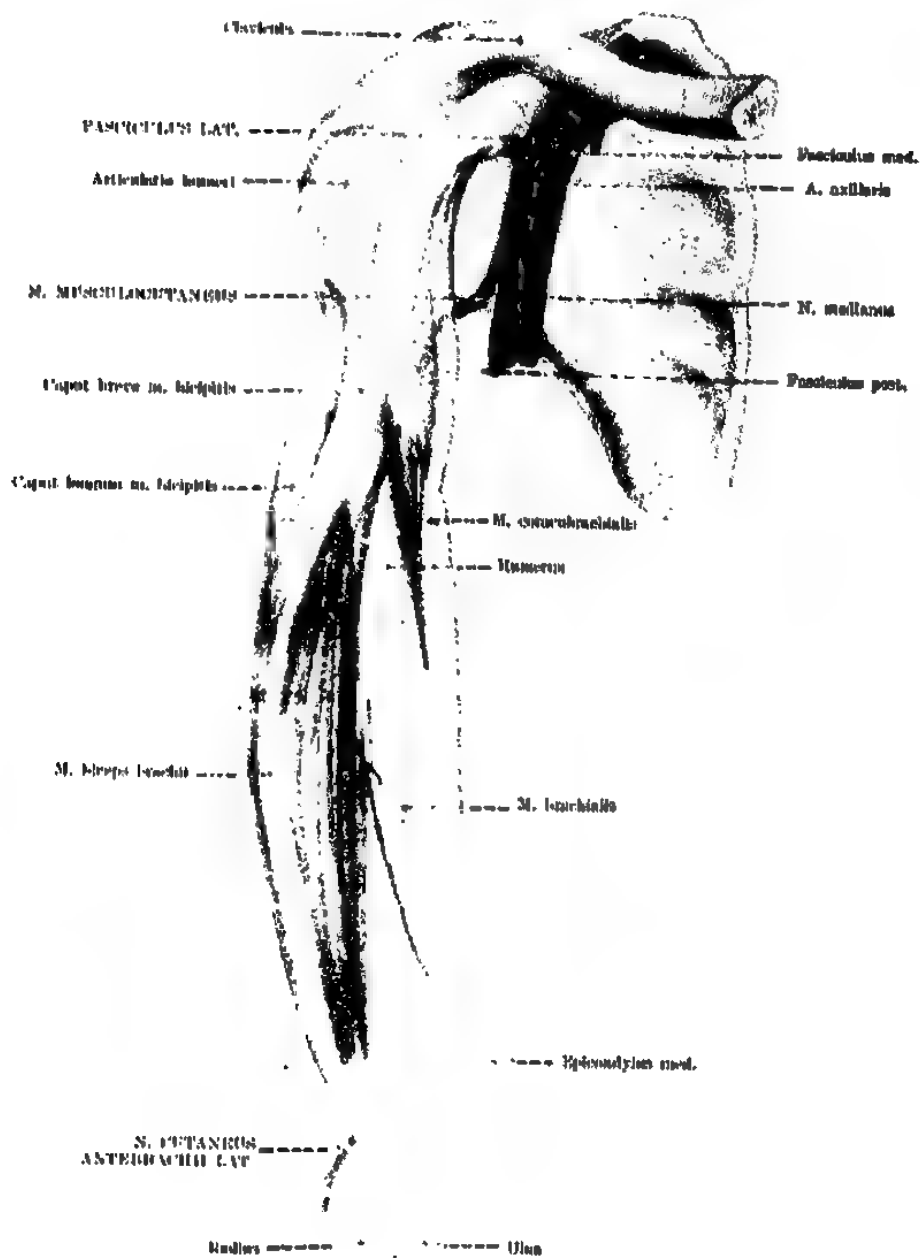


NERVUS RADIALIS

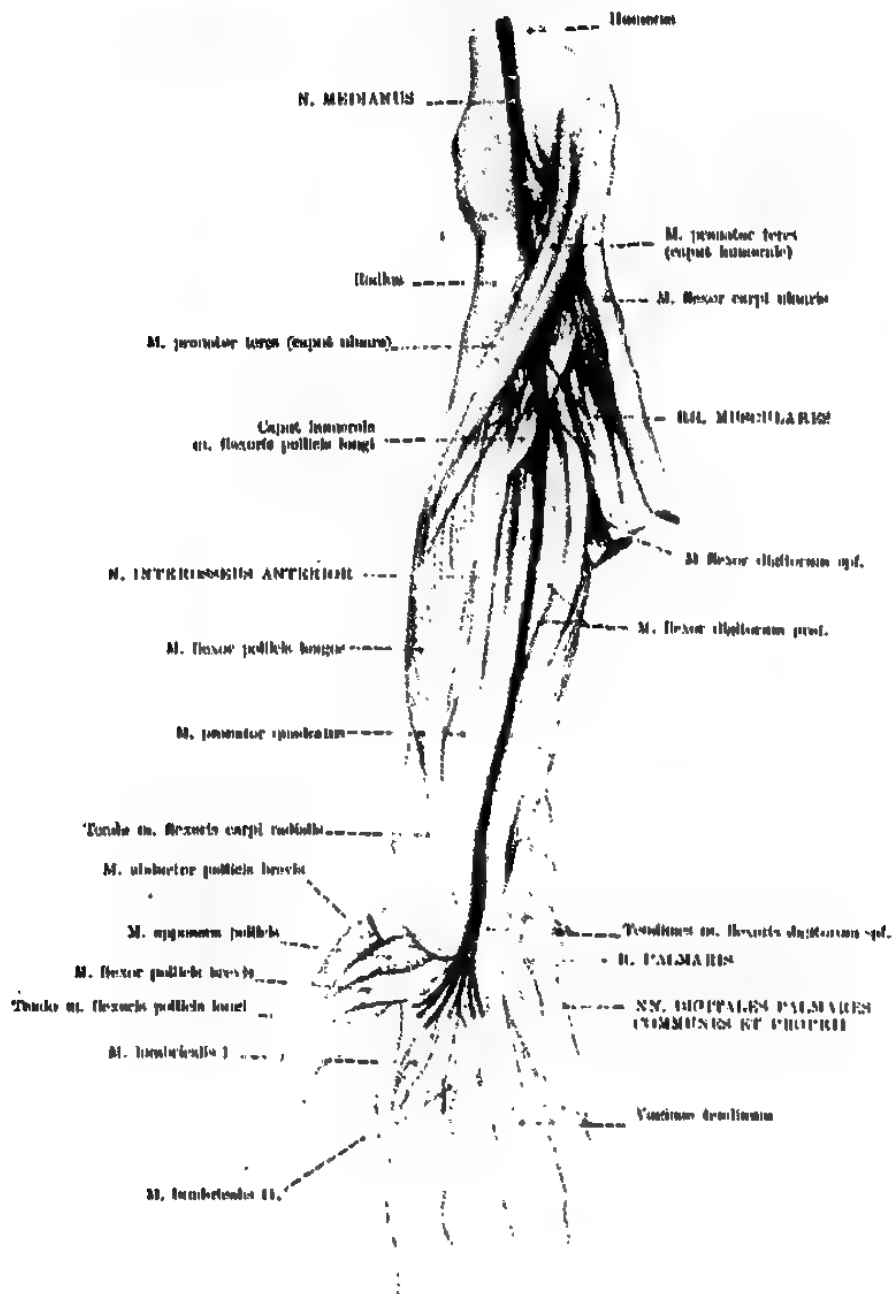
(musculi extensores brachii et antibrachii)



NERVUS AXILLARIS
(musculus deltoides)

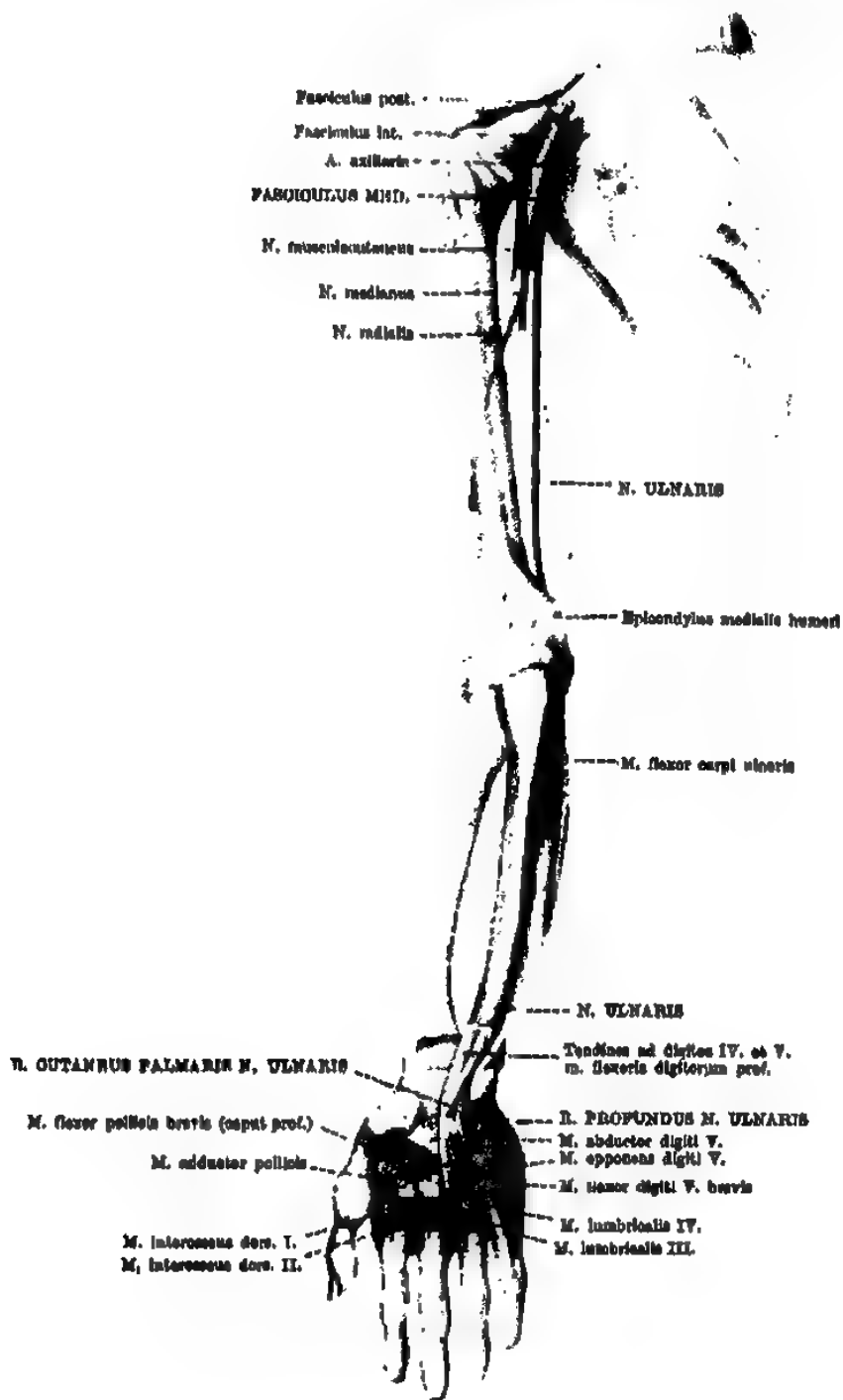


NERVUS MUSCULOCUTANEUS
(musculi flexores brachii)



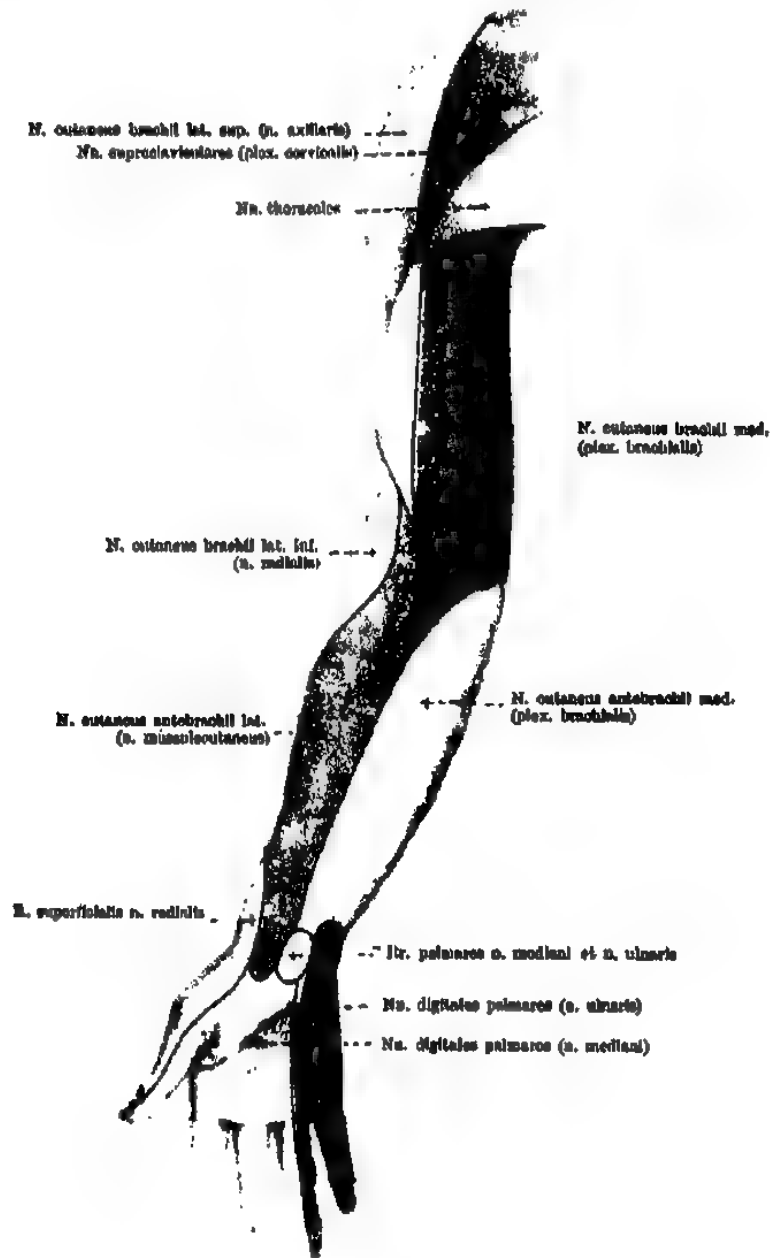
NERVUS MEDIANUS

(nervi flexoris antebrachii et pollicis)

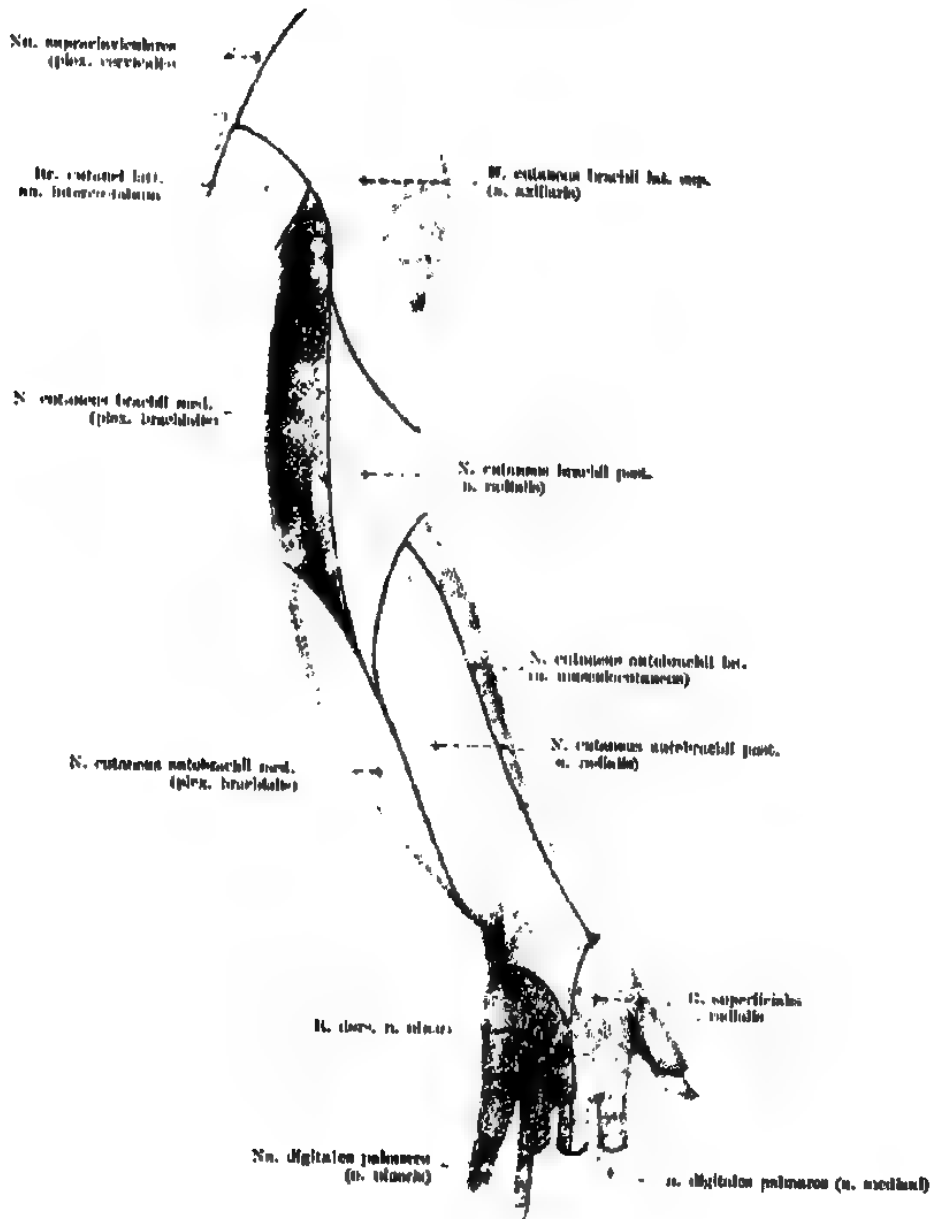


NERVUS ULNARIS

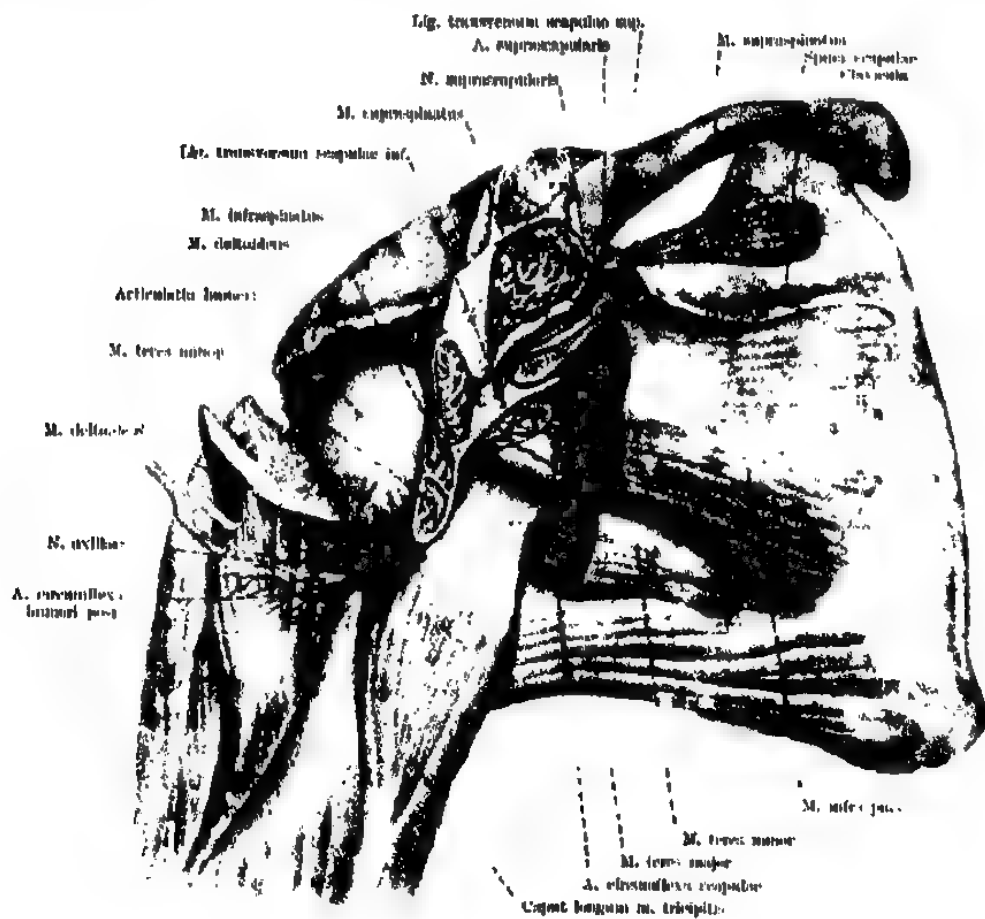
(musculi flexores antebrachii et palmares)

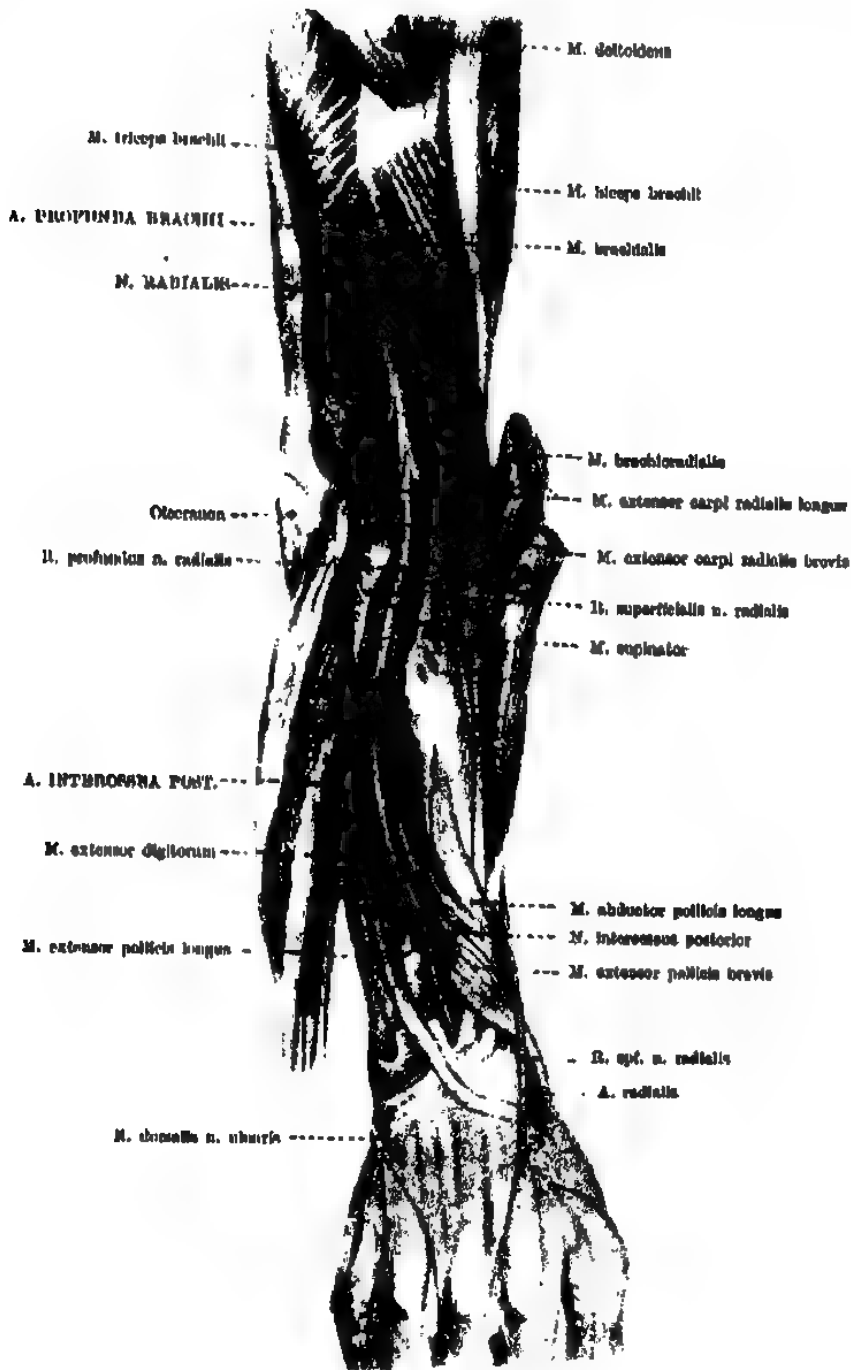


NERVI CUTANEI MEMBRI SUPERIORIS I.
 (innervatio peripherica, aspectus anterior)

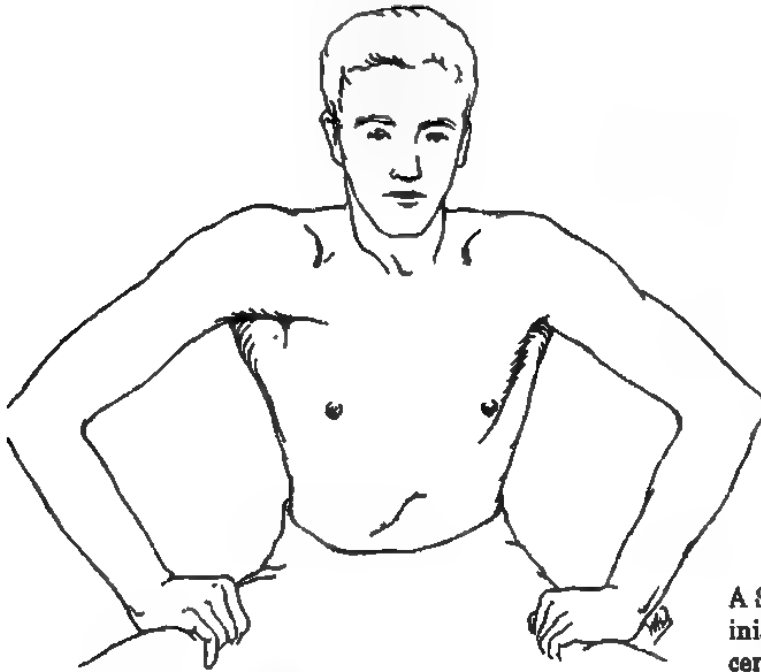


NERVI CUTANEI MEMBRI SUPERIORIS II.
(innervatio peripherica, aspectus posterior)



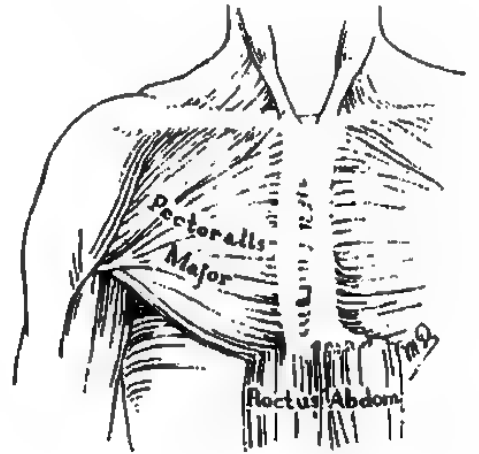


ANTERIAE ET NERVI POSTERIORES MEMBRI SUPERIORIS II.
(regiones brachii, cubiti et antebrachii posteriores, I. dext.)



A. ABSENT STERNOCOSTAL HEAD OF RIGHT PECTORALIS MAJOR

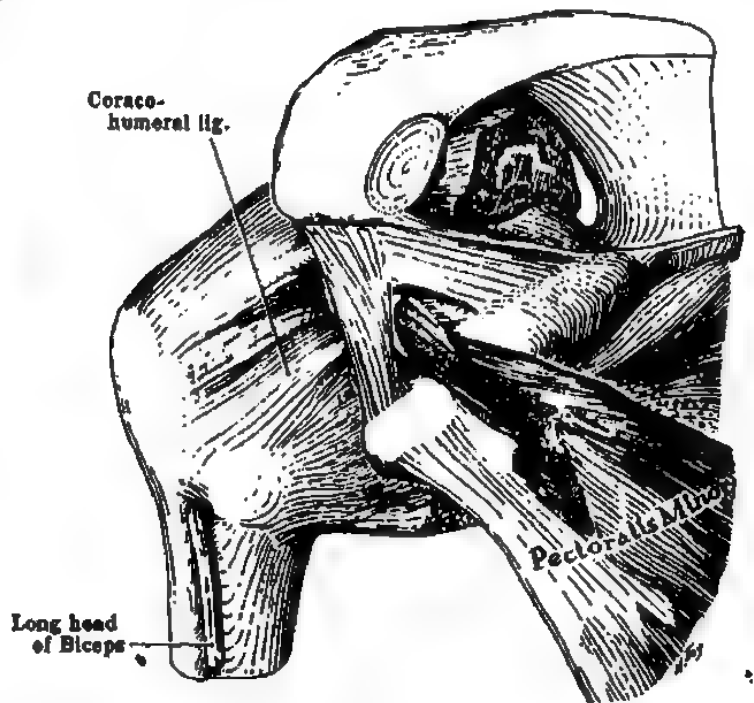
In this case, the absence is associated with compensatory hypertrophy of Latissimus Dorsi. It is demonstrated, as here, by pressing downward.



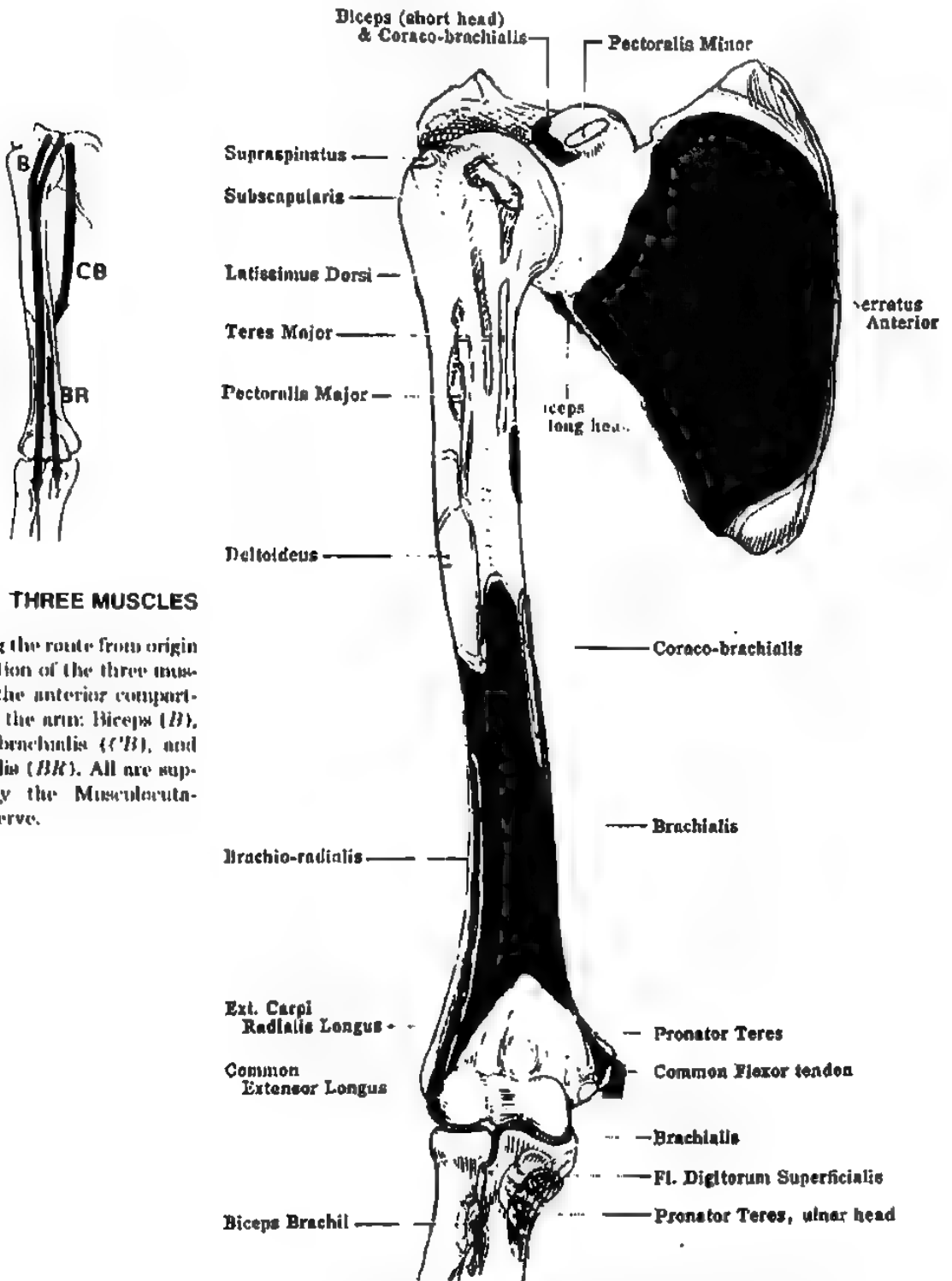
B. STERNALIS

A Sternalis muscle, in line with Rectus Abdominis and Sternomastoid occurs in about 6 per cent of cases.

See Barlow, R. N. (1936) The sternalis muscle in American whites and Negroes. *Anat. Rec.*, 61 413.



VARIATIONS IN MUSCLES

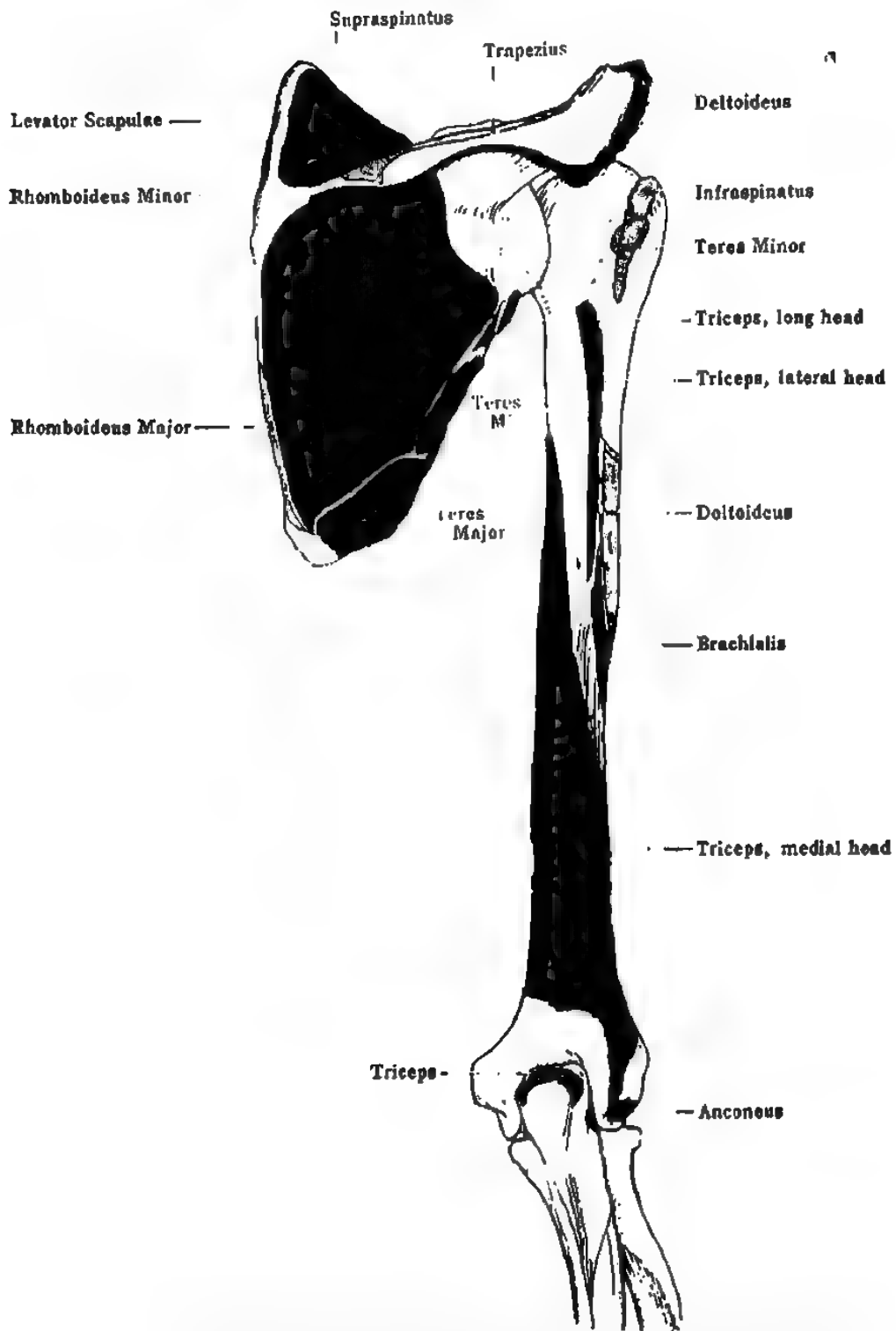


THREE MUSCLES

Showing the route from origin to insertion of the three muscles of the anterior compartment of the arm: Biceps (B), Coraco-brachialis (CB), and Brachialis (BR). All are supplied by the Musculocutaneous nerve.

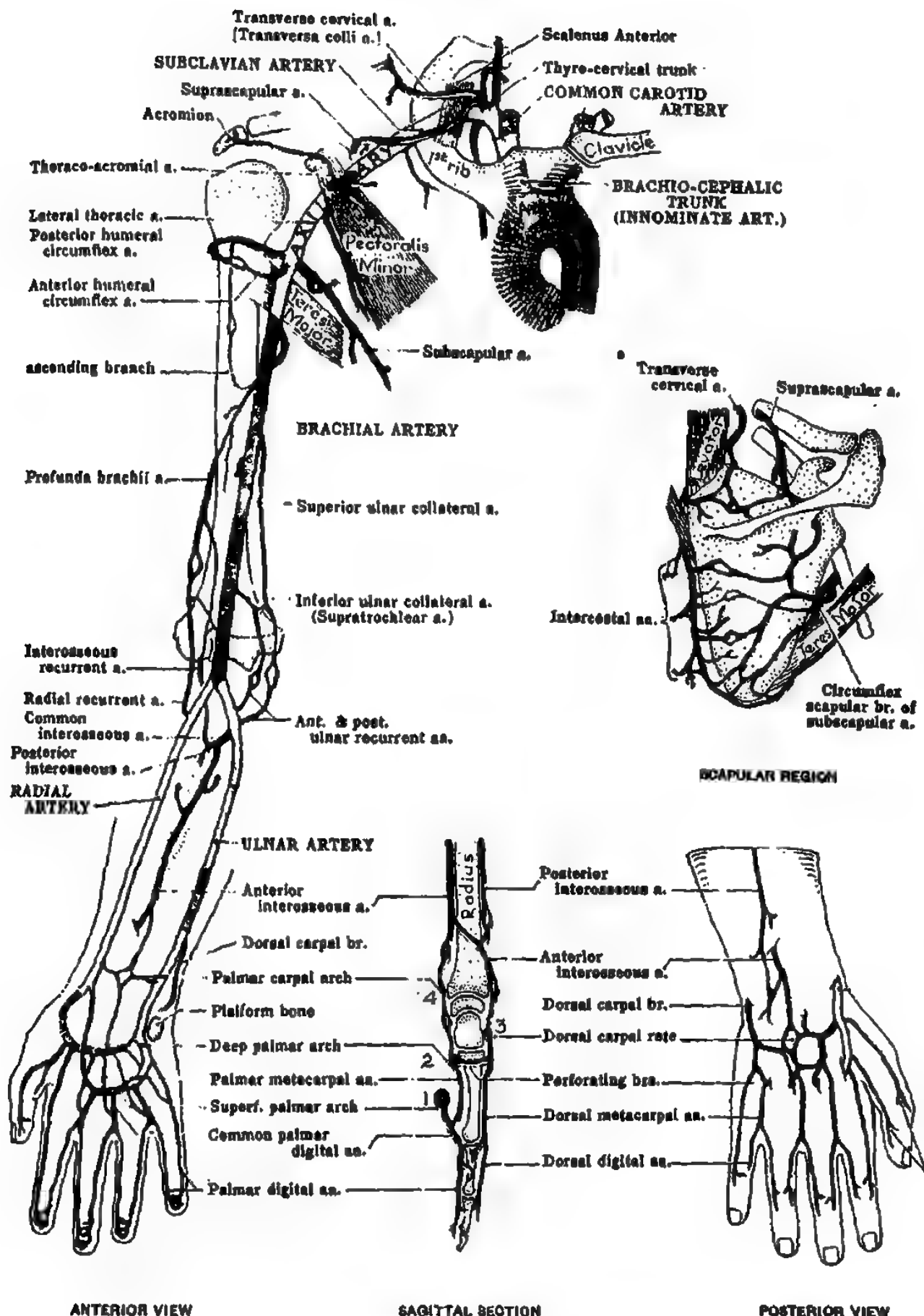
BONES OF THE UPPER LIMB SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES, ANTERIOR VIEW

For anterior view of bones of the forearm see Figure 6-65.



**BONES OF THE UPPER LIMB SHOWING
ATTACHMENTS OF MUSCLES, POSTERIOR VIEW**

For posterior view of bones of the forearm see Figure 6-90.

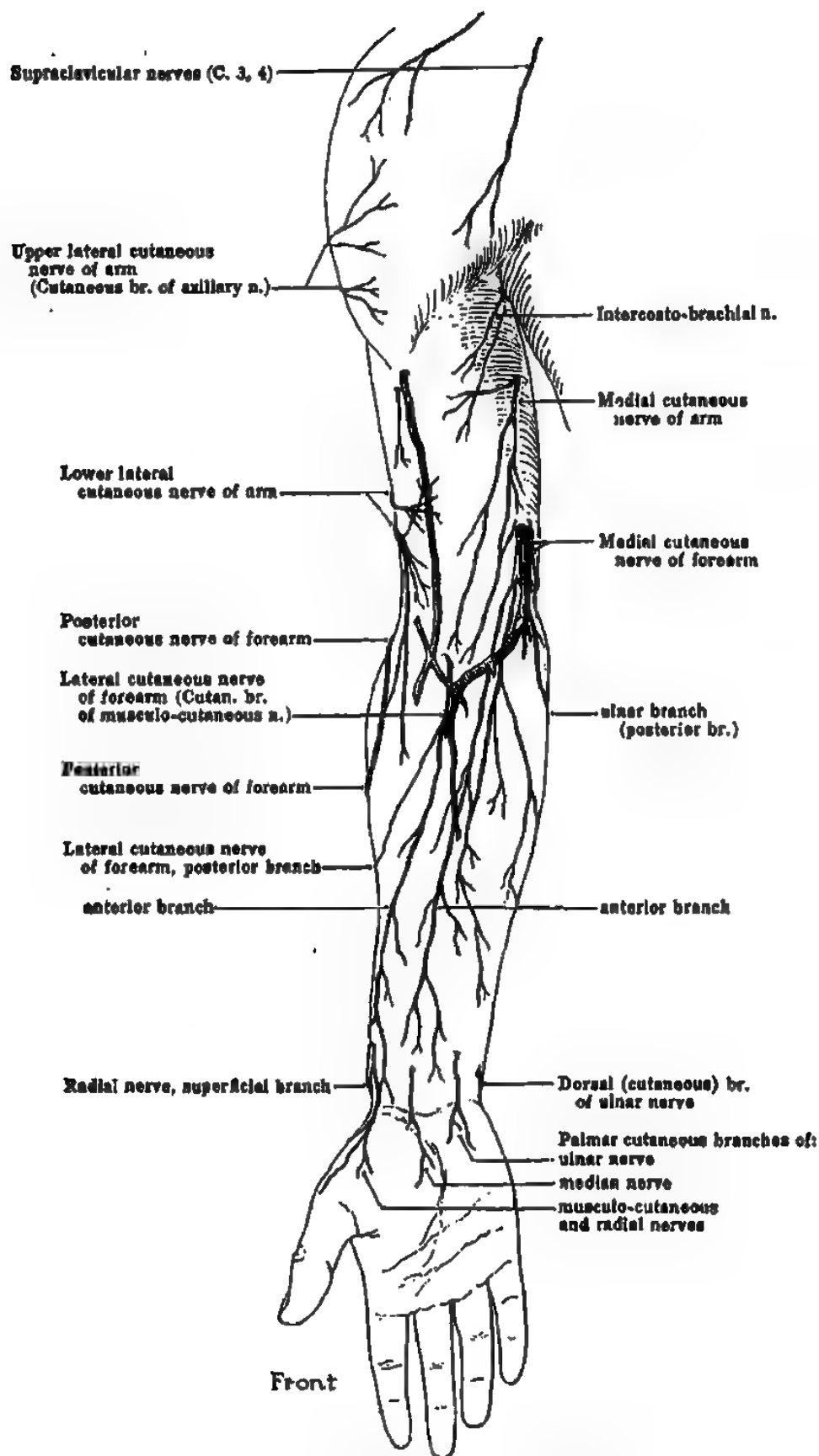


ANTERIOR VIEW

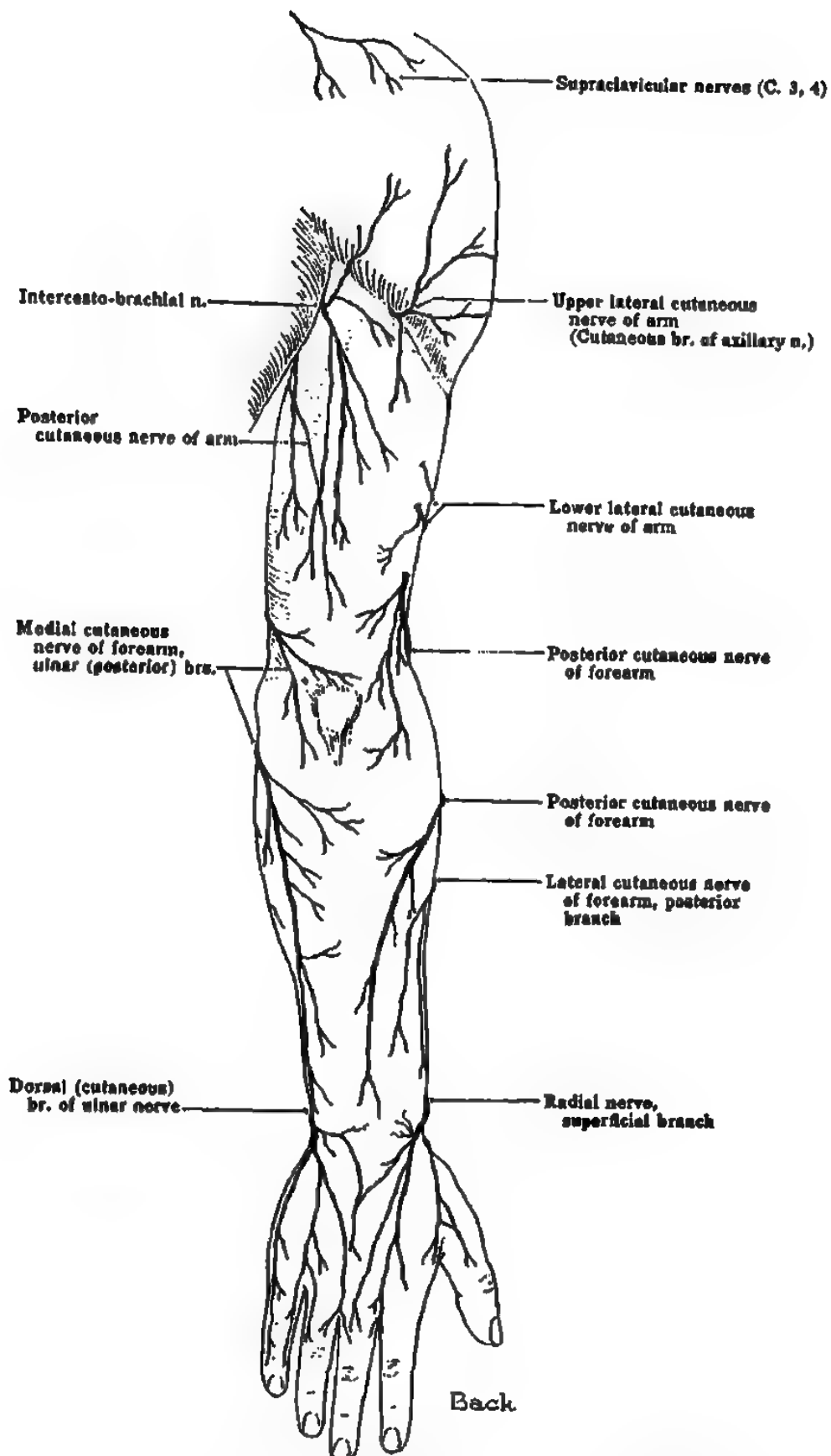
SAGITTAL SECTION

POSTERIOR VIEW

DIAGRAM OF THE NAMED ARTERIES OF THE UPPER LIMB



CUTANEOUS NERVES OF THE UPPER LIMB



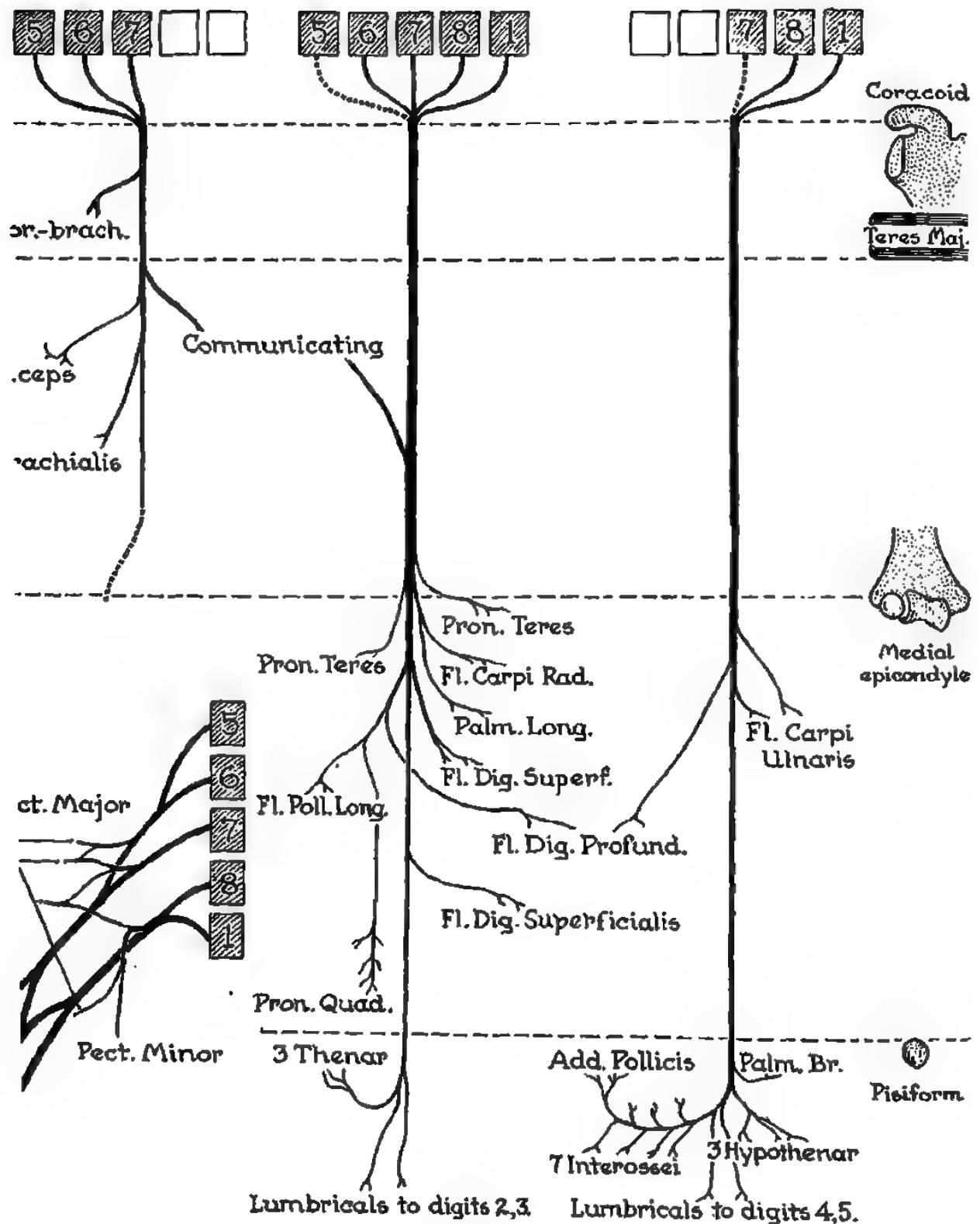
CUTANEOUS NERVES OF THE UPPER LIMB

The posterior cord of the plexus is represented by 5 cutaneous nerves. Of these (a) one, the upper lateral cutaneous nerve of the arm, is a branch of the axillary nerve, (b) whereas 4 are branches of the radial nerve. They are: the posterior cutaneous nerve of the arm, the lower lateral cutaneous nerve of the arm, the posterior cutaneous nerve of the forearm, and the superficial branch of the radial nerve.

MUSCULO-CUTANEOUS

MEDIAN

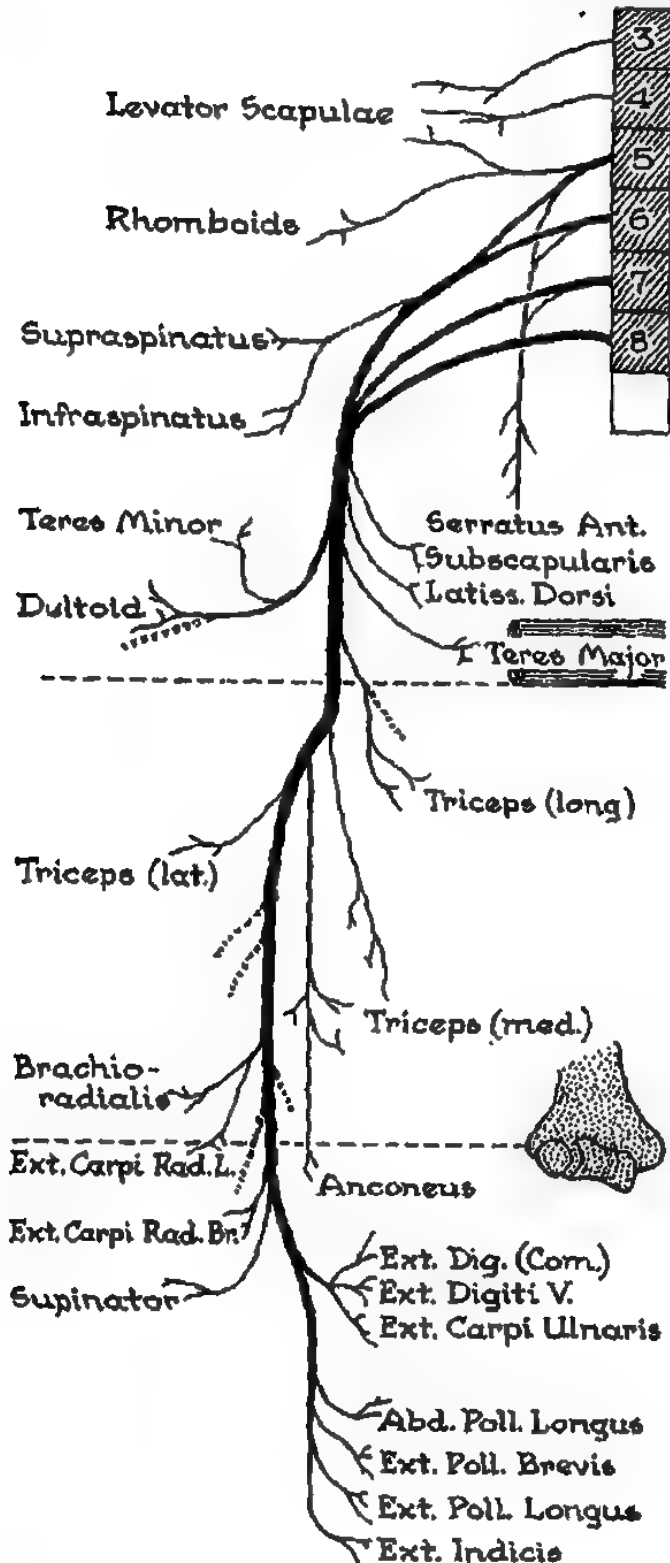
ULNAR



MOTOR DISTRIBUTION OF THE VENTRAL NERVES OF THE UPPER LIMB

Average levels at which the motor branches leave the stems of the main nerves are shown with reference to upper border of the axilla (Teres Major), elbow joint (medial epicondyle), and wrist (pisiform bone).

MOTOR NERVES TO BACK OF LIMB

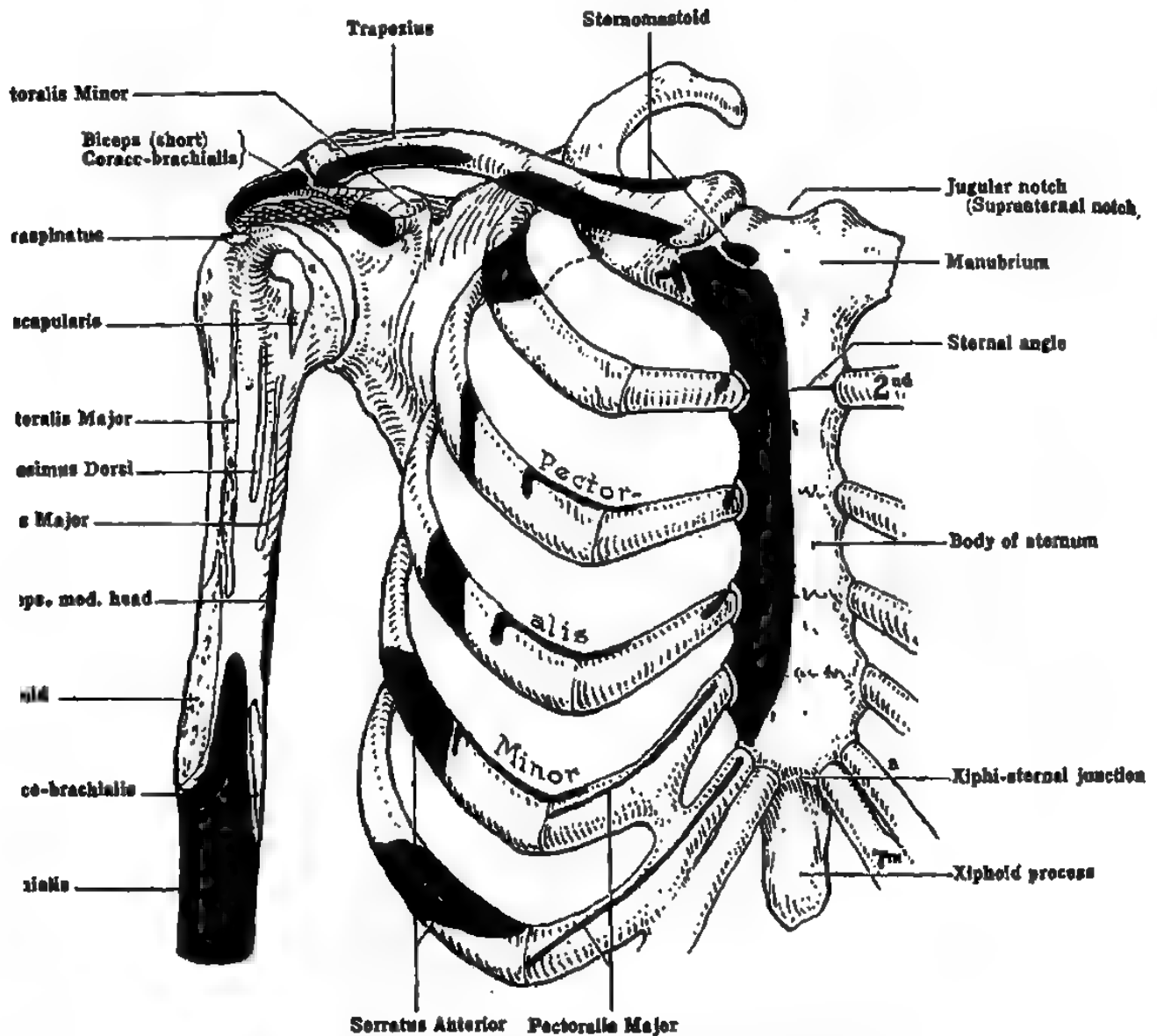


MOTOR DISTRIBUTION OF THE DORSAL NERVES OF THE UPPER LIMB

A LIST OF THE MUSCLES OF UPPER LIMB

Trapezius
 Latissimus Dorsi
 Levator Scapulae
 Rhomboideus Major
 Rhomboideus Minor
 Pectoralis Major
 Clavicular part
 Sternocostal part
 Abdominal part
 Pectoralis Minor
 Subclavius
 Serratus Anterior
 Deltoidaeus
 Supraspinatus
 Infraspinatus
 Teres Minor
 Teres Major
 Subscapularis
 Biceps Brachii
 Long head
 Short head
 Bicipital aponeurosis
 Coraco-brachialis
 Brachialis
 Triceps
 Long head
 Lateral head
 Medial head
 Tricipital aponeurosis
 Anconeus
 Pronator Teres
 Flexor Carpi Radialis
 Palmaris Longus
 Flexor Carpi Ulnaris
 Humeral head
 Ulnar head
 Flexor Digitorum Superficialis
 Humero-ulnar head
 Radial head
 Flexor Digitorum Profundus
 Flexor Pollicis Longus
 Pronator Quadratus
 Brachio-radialis
 Extensor Carpi Radialis Longus
 Extensor Digitorum Communis
 Extensor Digiti Minimi (V)
 Extensor Carpi Ulnaris
 Supinator
 Abductor Pollicis Longus
 Extensor Pollicis Brevis
 Extensor Indicis
 Palmaris Brevis
 Abductor Pollicis Brevis
 Flexor Pollicis Brevis
 Opponens Pollicis
 Adductor Pollicis
 Abductor Digiti Minimi (V)
 Flexor Digiti Minimi (V)
 Opponens Digiti Minimi (V)
 Lumbricales
 Interossei
 Palmar
 Dorsal

The average levels of origin of the motor branches are shown as in Figure 6-8. There being no fleshy fibers on the dorsum of the hand, there are no motor nerves.



BONES OF THE PECTORAL REGION AND AXILLA SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES

Observe:

1. The following muscles attached in line with each other:

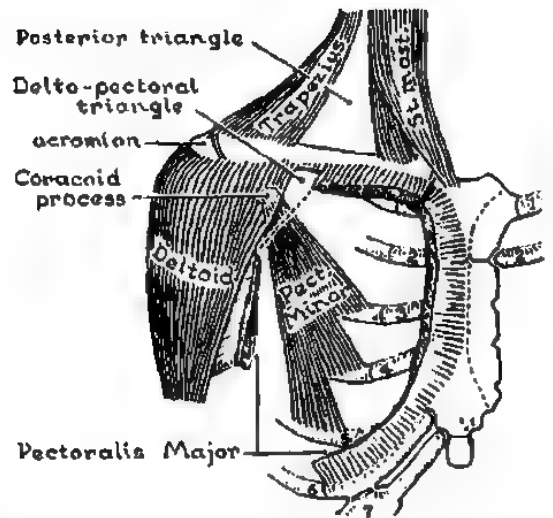
Horizontally, on the clavicle: (a) Trapezius and Sternomastoid; (b) Deltoid and clavicular head of Pectoralis Major.

Longitudinally, on the humerus: (c) Supraspinatus, Pectoralis Major and anterior part of Deltoid; and (d) Subscapularis and Latissimus Dorsi and Teres Major.

2. Pectoralis Major has a crescentic origin from the clavicle, sternum, and the 5th and (or) 6th costal cartilages.
3. Pectoralis Minor here arising from the 3rd, 4th, and 5th ribs. It commonly arises also from either the 2nd or the 6th rib.



ANTERIOR CHEST



MUSCLES OF THE REGION

Note:

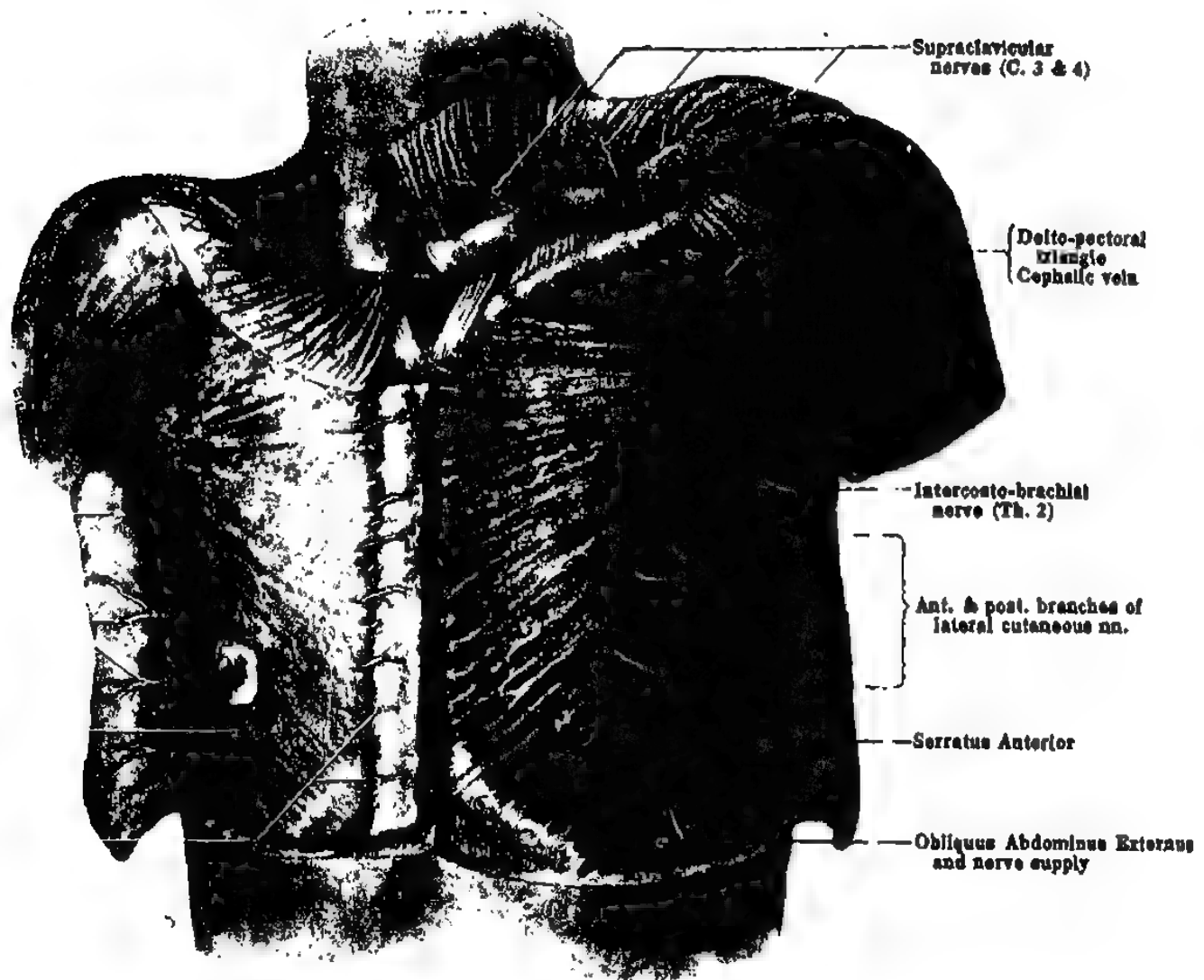
1. The clavicle forms a "no man's land" between the neck and the shoulder and pectoral regions: it is subcutaneous (except for Platysma) and can be palpated throughout.
2. Trapezius (T) and Sternomastoid (S) attach to the upper surface of the lateral and medial thirds of the clavicle, exposing the posterior triangle of the neck.
3. Deltoid (D) and clavicular head of Pectoralis major (C) fail to meet on the clavicle, exposing the delto-pectoral triangle.
4. The *black dot* marks the sternal angle at the junction of manubrium and sternum, a landmark to the second rib.



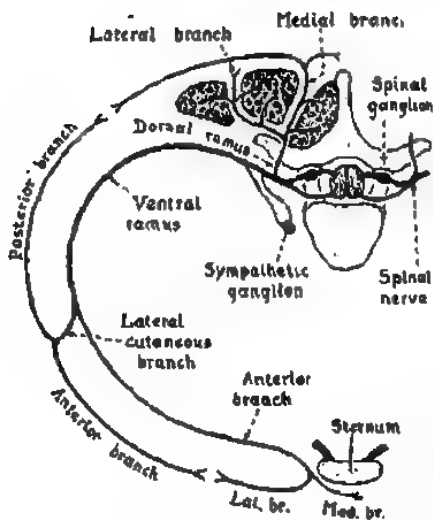
LATERAL CHEST

Observe:

1. Arrows point to digitations of Serratus anterior (Fig. 6-28).
2. Two large muscles of the axillary walls: Pectoralis major (P) of the anterior wall passing to its insertion on the *lateral* lip of the bicipital groove; Latissimus dorsi (L) of the posterior wall passing to its insertion on the *medial* lip of the bicipital groove in front of Teres major. For bony attachments see Figure 6-35.



SUPERFICIAL DISSECTION OF THE PECTORAL REGION



SEGMENTAL NERVE

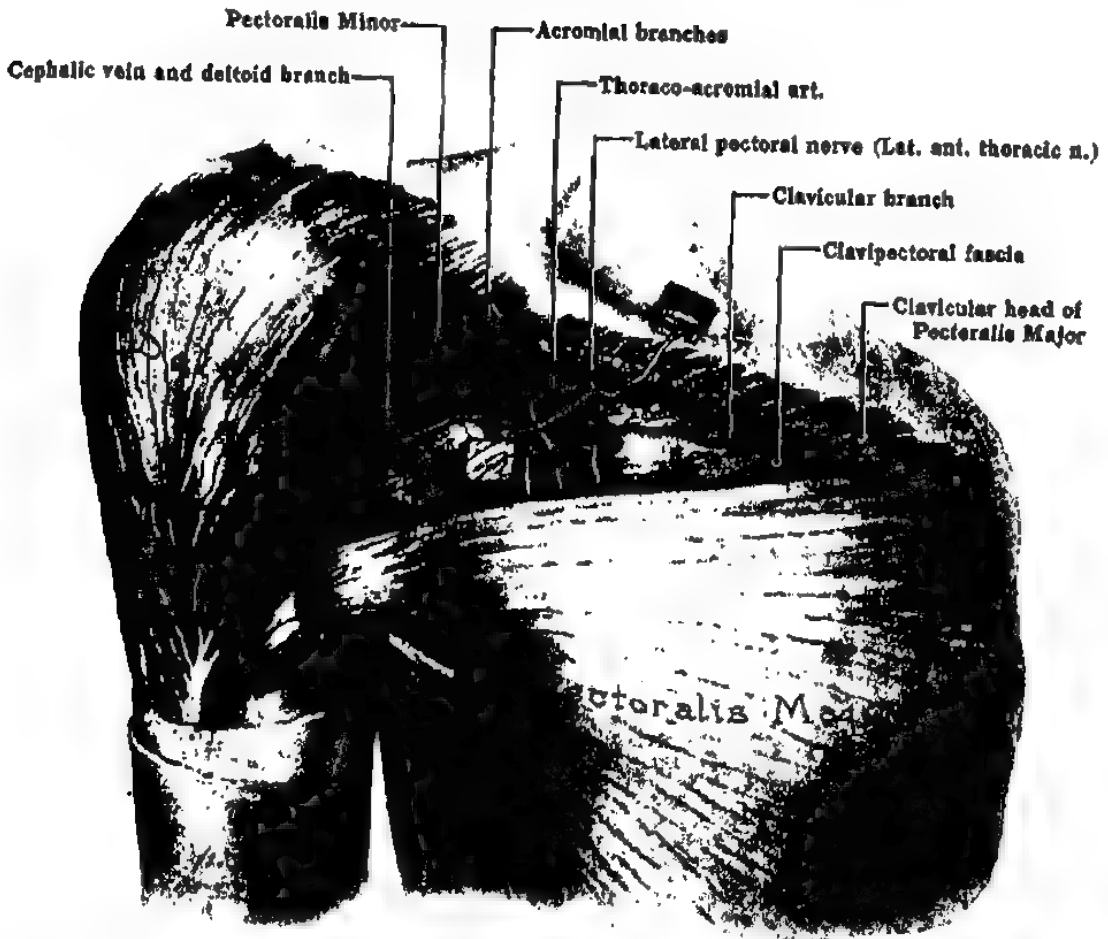
This diagram shows the source of anterior and lateral cutaneous nerves.

Platysma, which descends to the 2nd or 3rd rib, is cut short on the *left* side of the picture; it, together with the supraclavicular nerves, is thrown up on the *right* side.

Observe:

1. The deep fascia covering Pectoralis Major is filmy.
2. The intermuscular bony strip running along the clavicle is both subcutaneous and subplatysmal. Platysma is shown intact in Figure 9-3.
3. The two heads of Pectoralis Major meet at the sternoclavicular joint.
4. The cephalic vein passing through the delto-pectoral triangle.

Note: The brachial plexus (C5, C6, C7, C8, and Th1) does not supply cutaneous branches to the pectoral region, hence the break in the numerical sequence—*i.e.*, branches of supraclavicular nerves C3 and C4 meet those of Th2.



CLAVIPECTORAL FASCIA (CORACO-CLAVICULAR FASCIA)

clavicular head of Pectoralis Major is excised except for 2 cm which remain to identify its nerves. The thoraco-acromial artery, which join the cephalic vein, are removed.

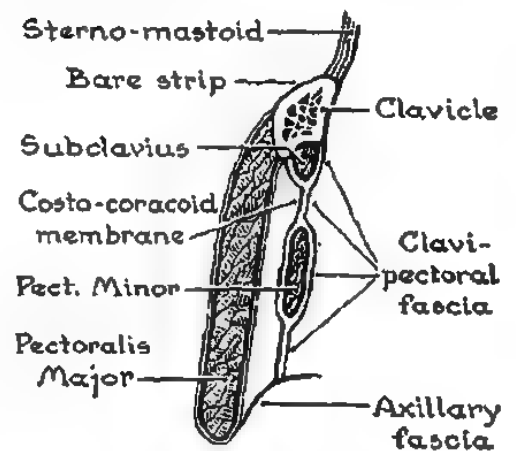
note:

The part of the clavipectoral fascia above Pectoralis Minor—the costocoracoid membrane (Fig. 6-17)—pierced by the lateral pectoral nerve and its companion vessels.

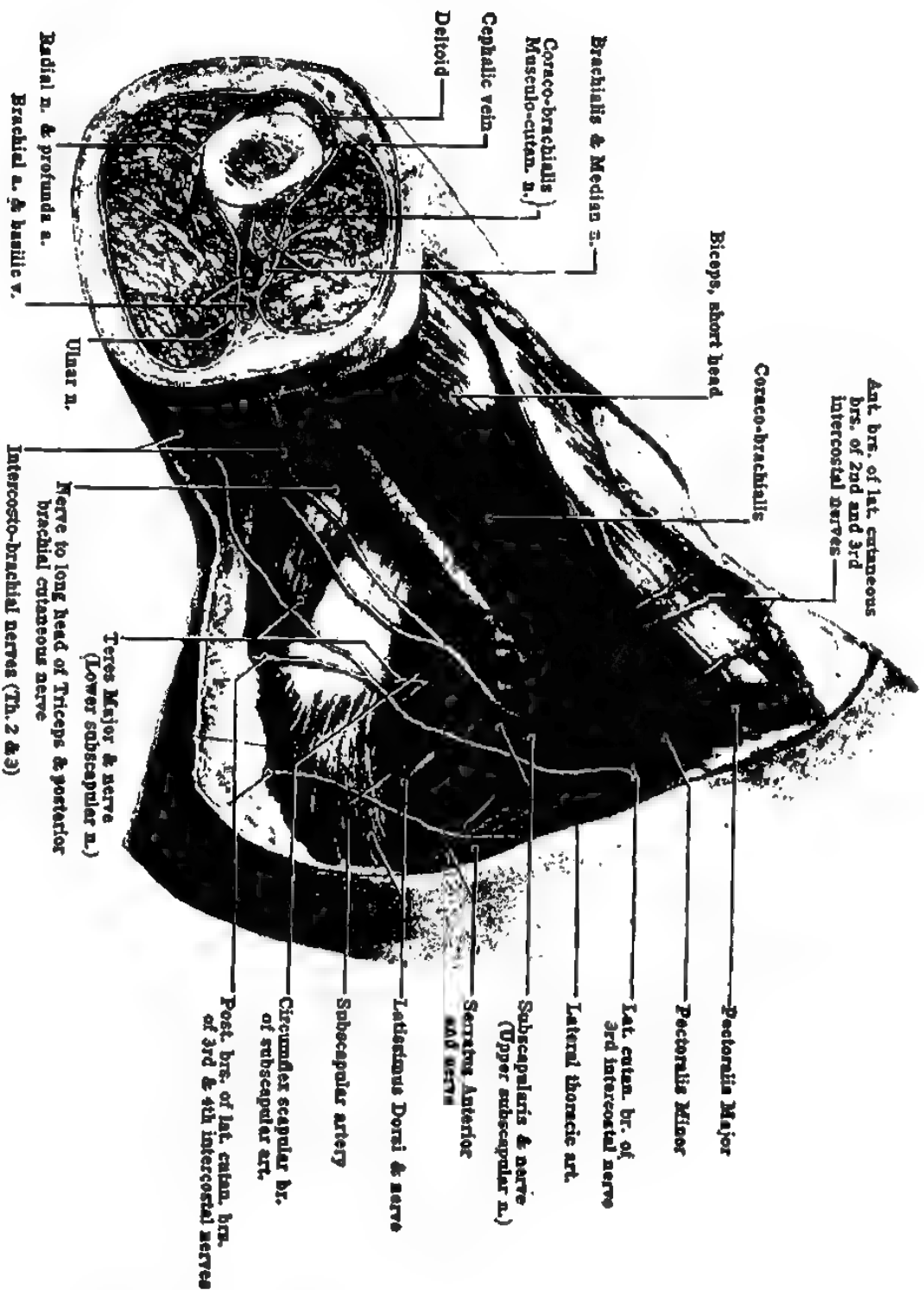
The part of the fascia enclosing Pectoralis Minor. Here muscle and fascia are pierced by medial pectoral nerve (see Fig. 6-20), thoraco-acromial artery, and cephalic vein.

The trilaminar insertion of Pectoralis Major.

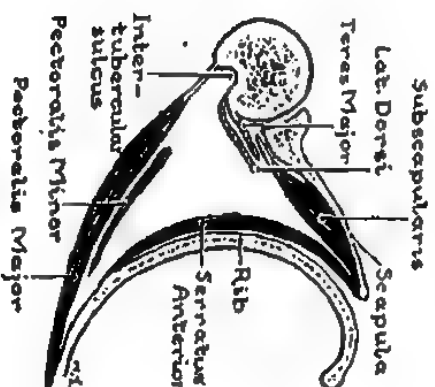
The course of the cephalic vein through the delto-pectoral triangle and costo-coracoid membrane.



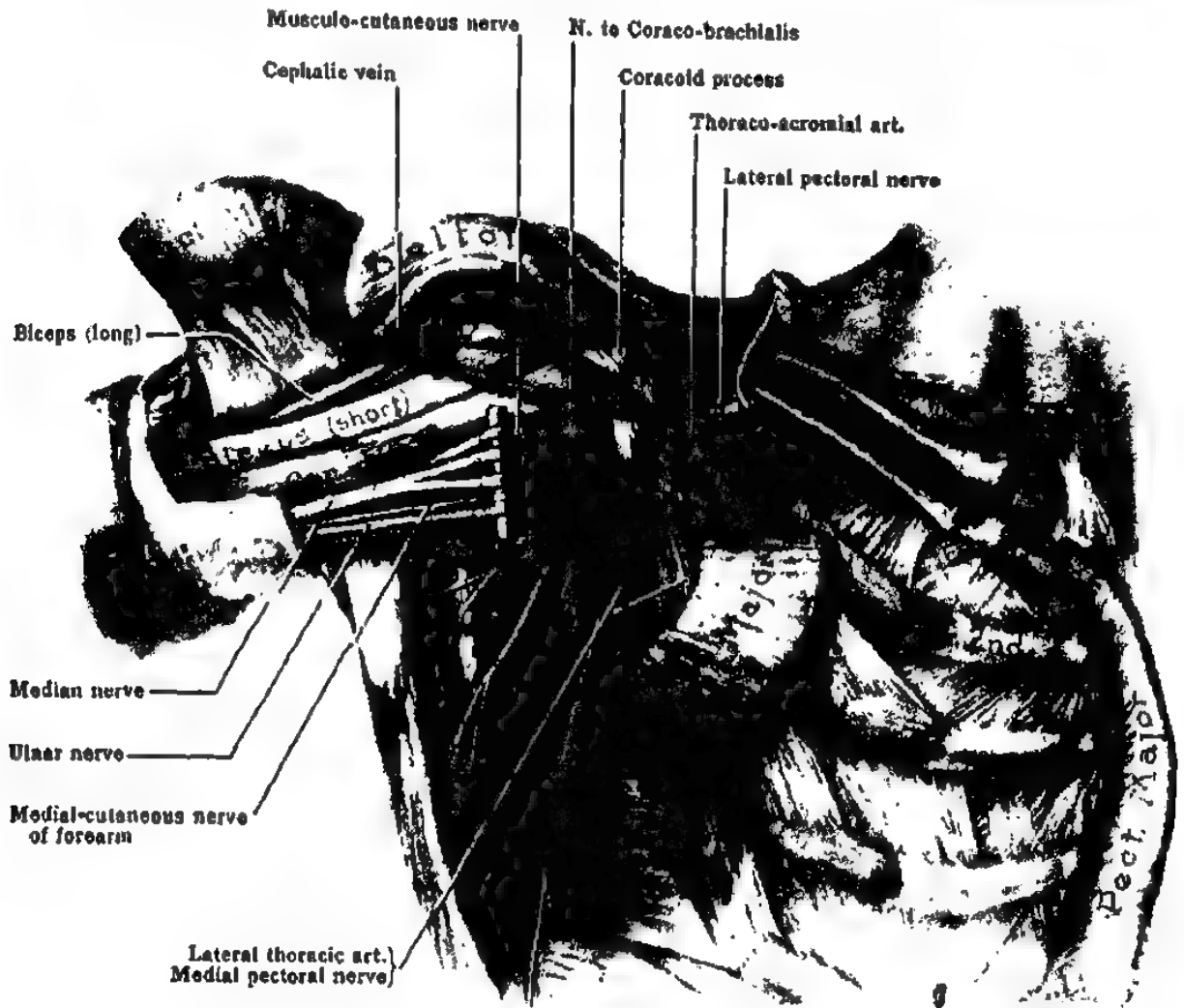
ANTERIOR WALL OF AXILLA



AXILLA, FROM BELOW. CROSS-SECTION OF THE ARM



WALLS OF AXILLA, CROSS-SECTION



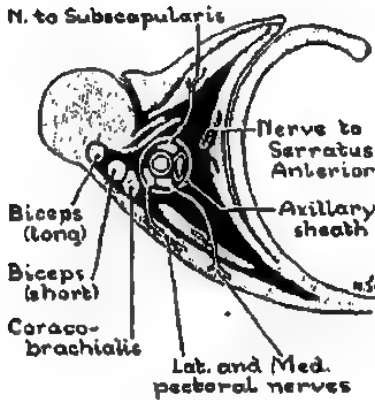
ANTERIOR STRUCTURES OF THE AXILLA

Pectoralis Major is reflected and the clavi-pectoral fascia removed.

Observe:

1. Subclavius and Pectoralis Minor, the two deep muscles of the anterior wall.
2. The axillary artery passing behind Pectoralis Minor, a finger's breadth from the tip of the coracoid process, and having the lateral cord on its lateral side and the medial cord on its medial side.
3. The axillary vein lying medial to the axillary artery.
4. The median nerve, followed proximally, leading by its lateral root to the lateral cord and the musculo-cutaneous nerve, and by its medial root to the medial cord and the ulnar nerve. (These 4 nerves and the medial cutaneous nerve of the forearm are raised on a stick.)
5. The nerve to Coraco-brachialis arising within the axilla.
6. The rule of muscle above the clavicle is cut from the clavicular head of Pectoralis Major.

Note: The lateral root of the median nerve may be in several strands.



CONTENTS OF AXILLA,
CROSS-SECTION

Observe:

1. Muscles of the anterior and posterior walls of the axilla, Pectoralis major (*P*) and Latissimus dorsi (*L*) converging on the narrow lateral wall.
2. The belly of Biceps emerging from the axilla where its tendon has occupied a groove in the lateral wall, just passing through.
3. Arrows indicating digitations of Serratus anterior whose upper fibers clothe the convex medial wall of the axilla.



POSTERIOR WALL MUSCLES



THE AXILLA

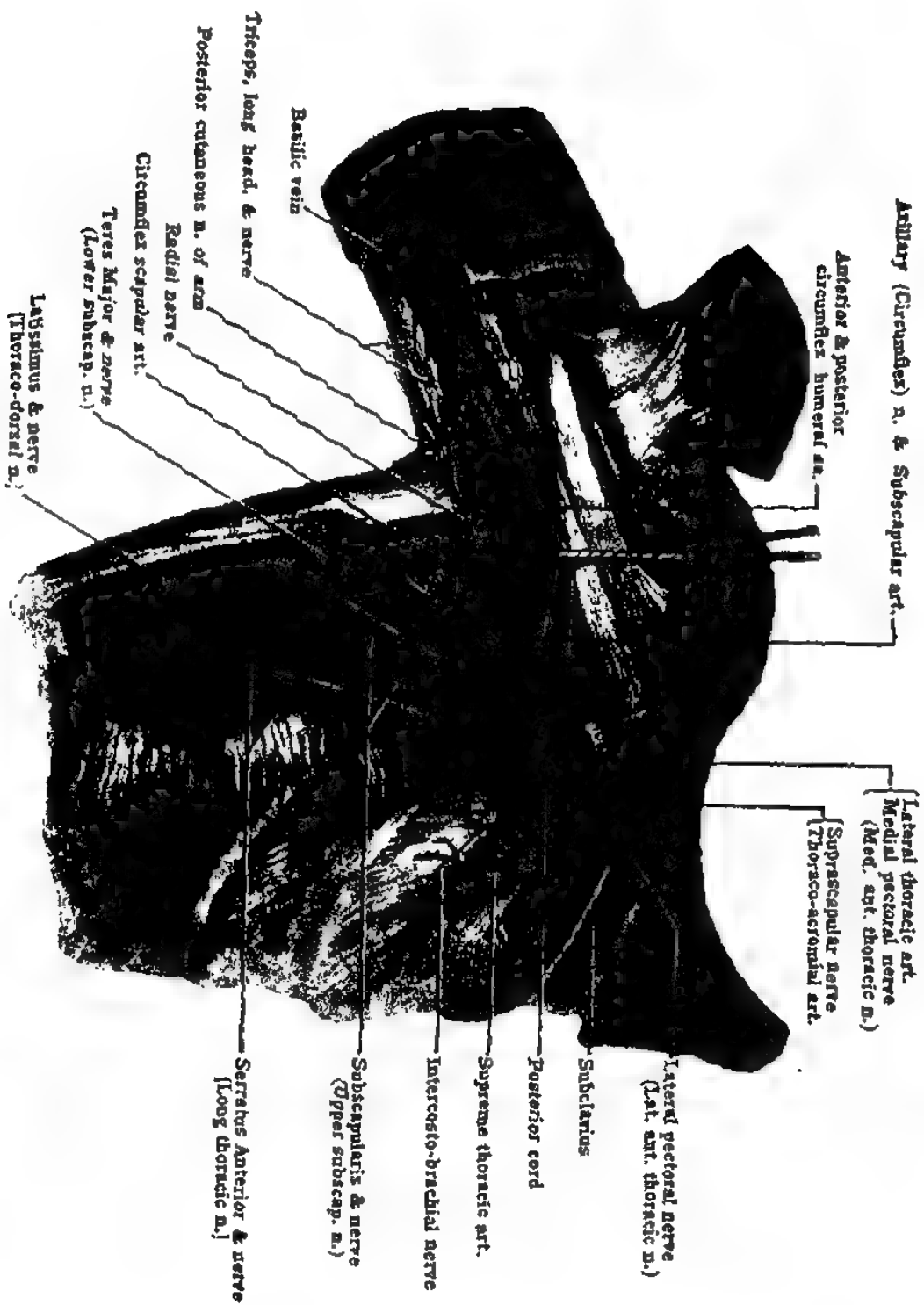
4. As the arm is abducted the floor of the axilla becomes increasingly concave because of the attachment of the clavipectoral fascia to the axillary fascia (Fig. 66-17).

Recall that the blunted apex of the axilla is the triangular doorway into the upper limb shown in Figure 9-2B.

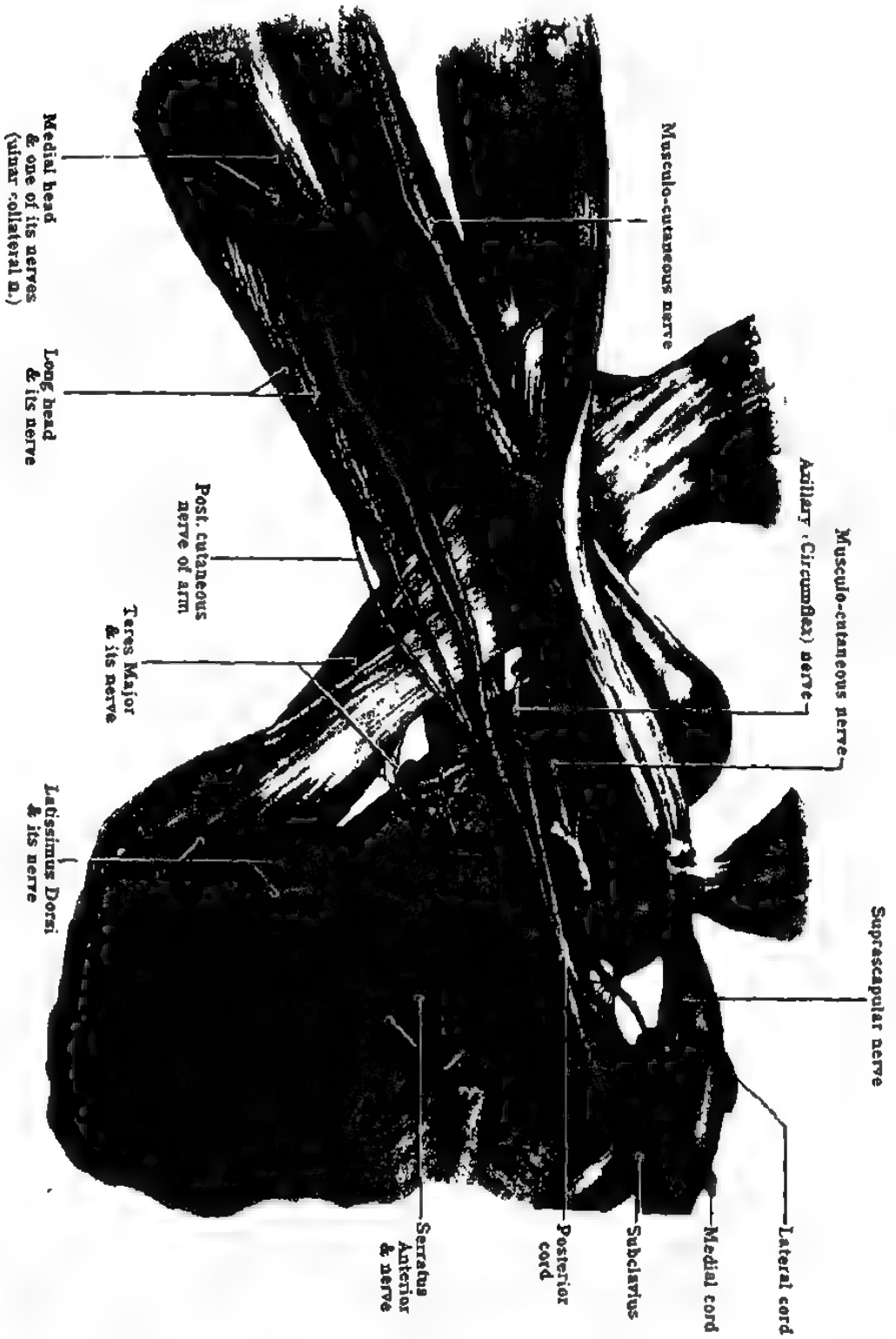
Observe:

1. Teres major (*TM*) and Latissimus dorsi (*L*) moving toward their insertion on the medial lip of the bicipital groove, Latissimus dorsi moving to the more anterior position.
2. The long head of the Triceps (*T*) emerging from the cleft between Deltoid (*D*) and Teres major.

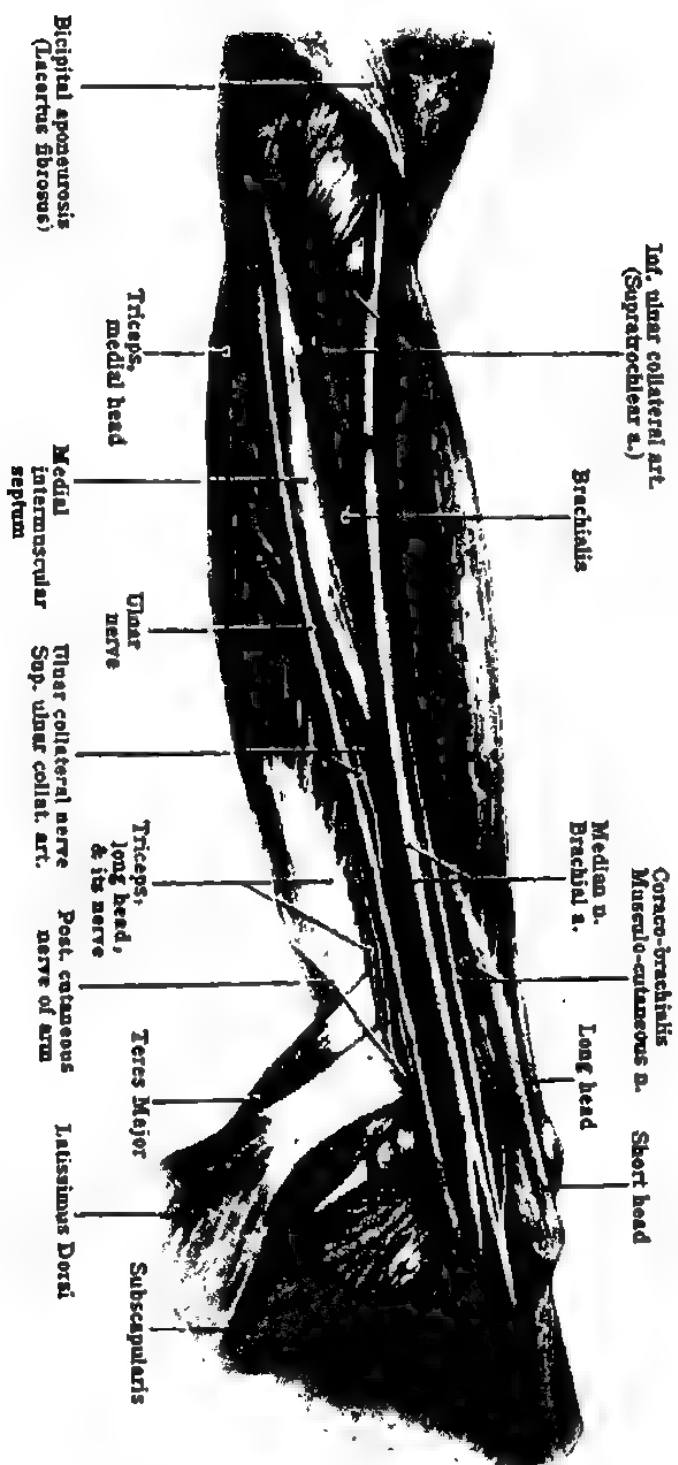
Note that Latissimus dorsi, being a *posterior* axillary wall, will be enervated by *posterior* divisions of the brachial plexus: the thoracodorsal nerve from the posterior cord, C6, 7, (8). Because of Latissimus dorsi's role in forced aspiration, muscle and nerve can be tested by grasping the posterior axillary fold and asking the patient to cough.



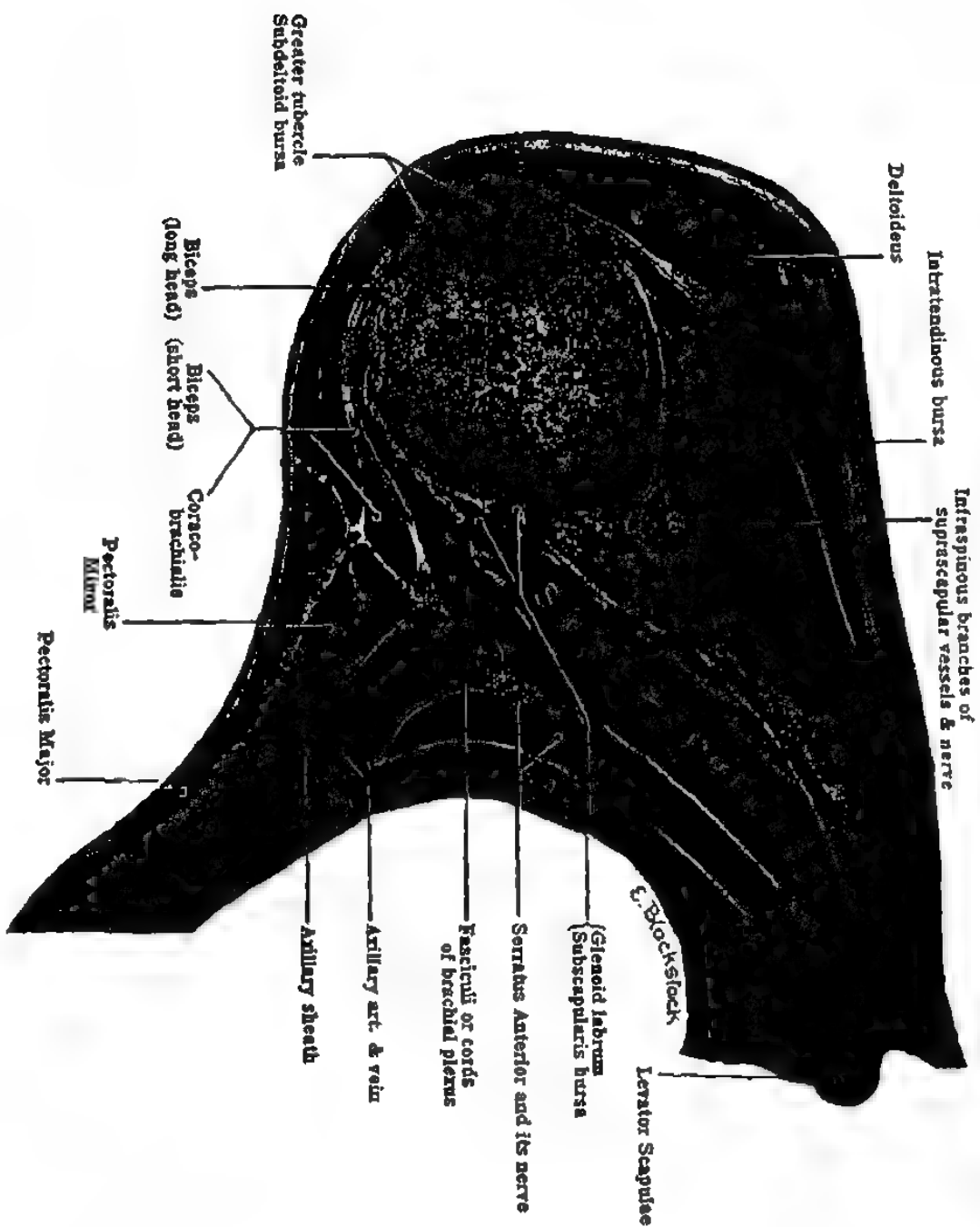
POSTERIOR AND MEDIAL WALLS OF THE AXILLA



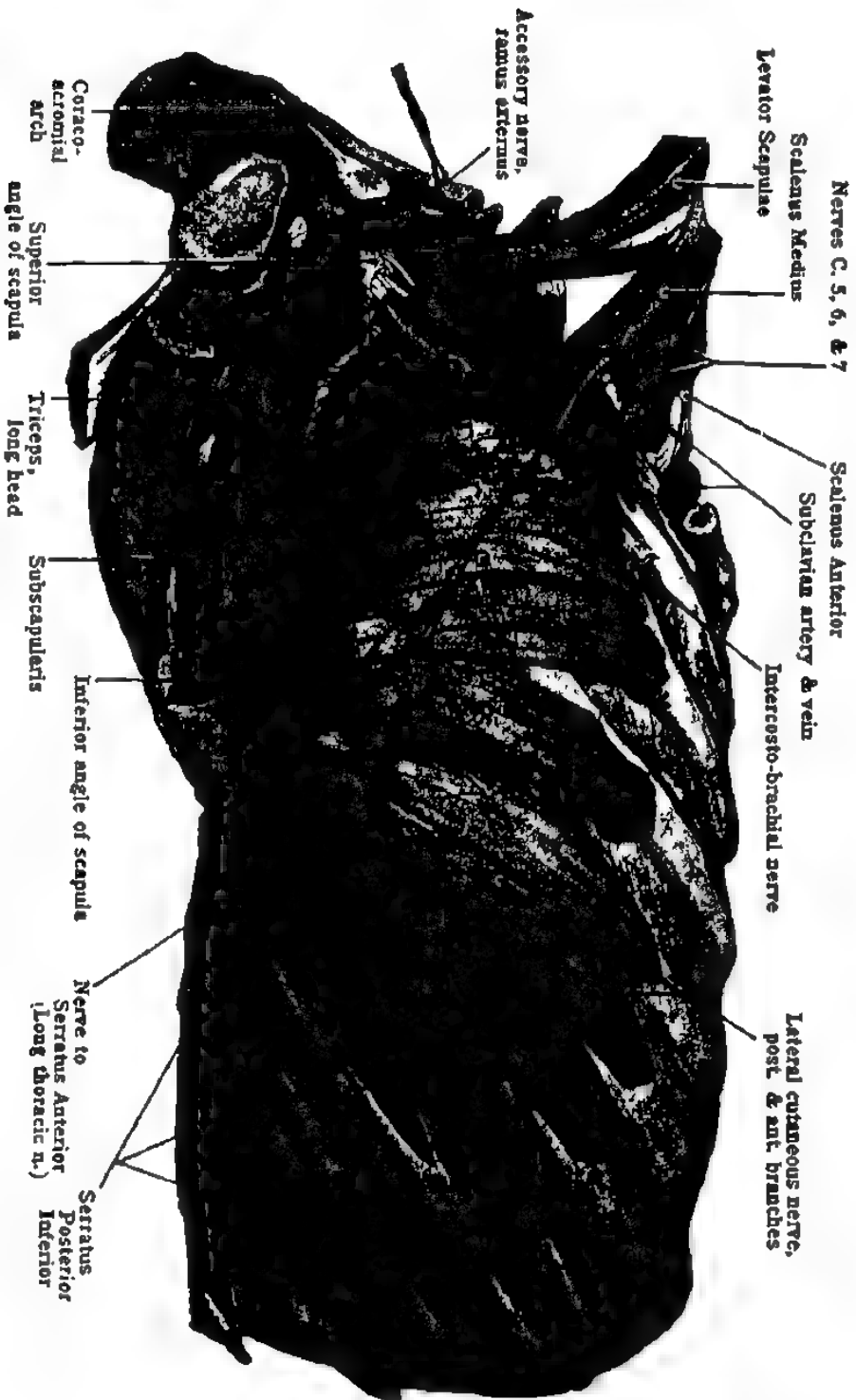
POSTERIOR WALL OF THE AXILLA. MUSCULO-CUTANEOUS NERVE, POSTERIOR CORD



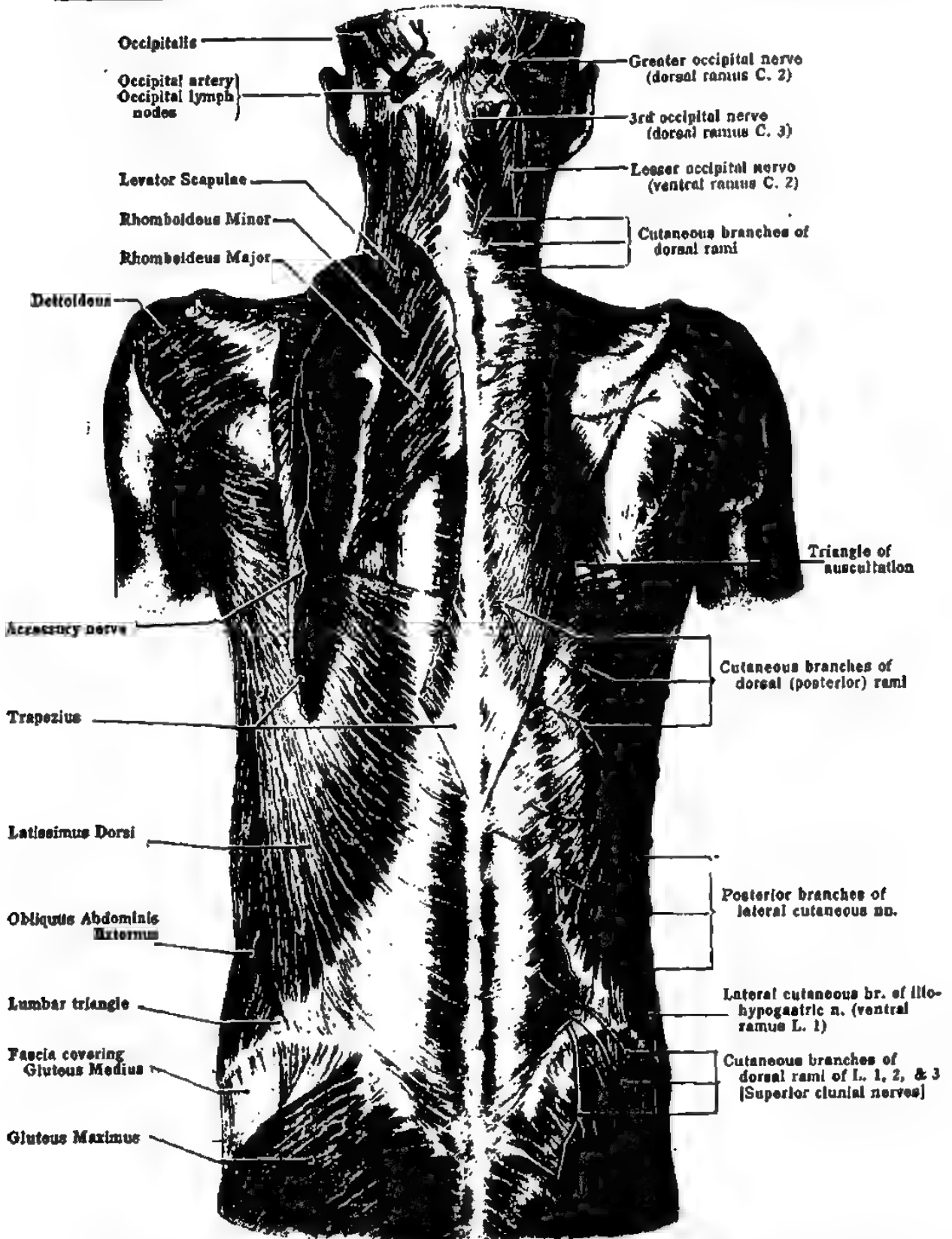
BRACHIUM OR ARM, MEDIAL VIEW



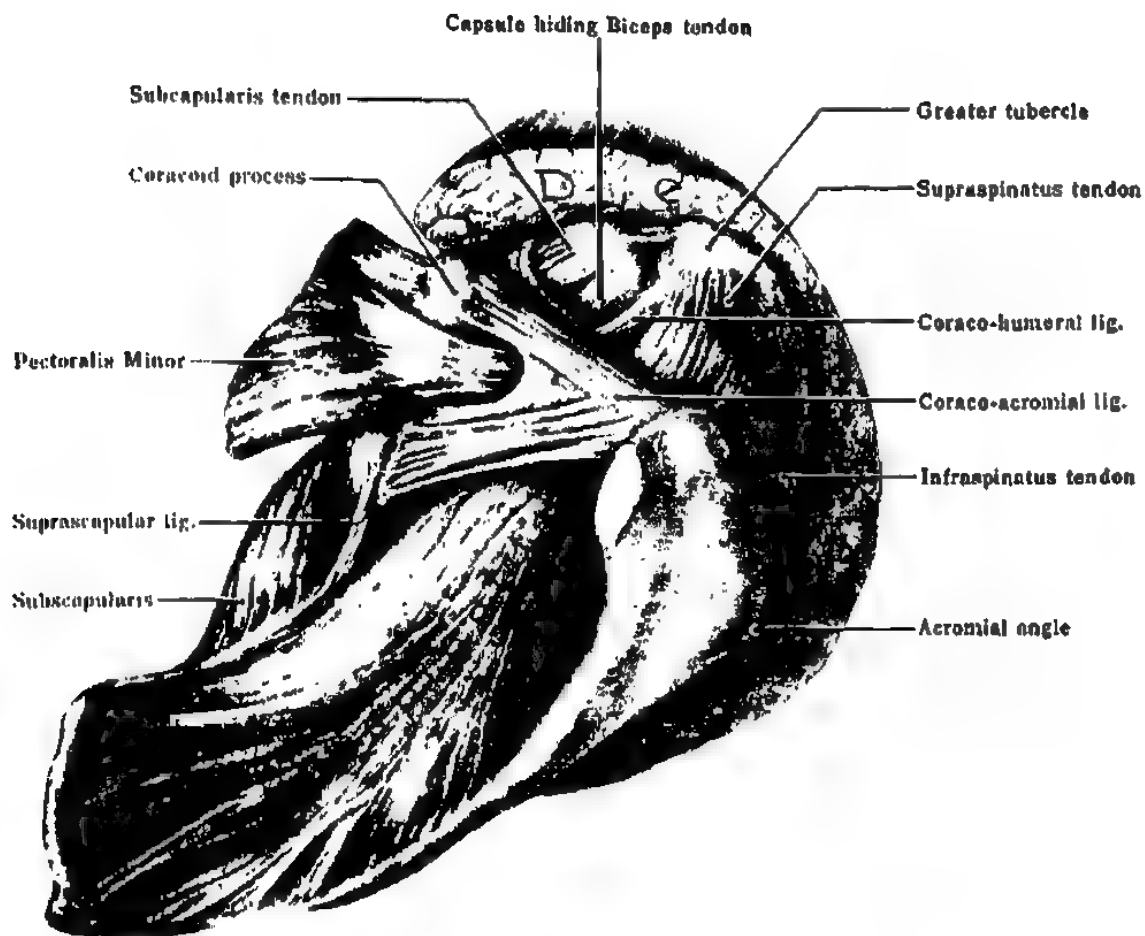
CROSS-SECTION THROUGH SHOULDER JOINT AND THE AXILLA, NEAR ITS APEX



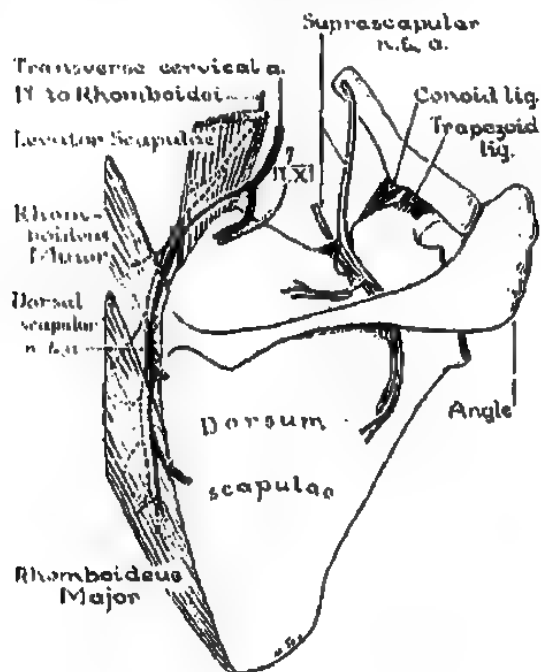
SERRATUS ANTERIOR, SIDE VIEW, SUPINE POSITION



CUTANEOUS NERVES OF THE BACK, THE FIRST TWO LAYERS OF MUSCLES



SUPRASPINOUS AND SUBDELTOID REGIONS



MEDIAL BORDER OF SCAPULA

٢ - عضلات العضد

بانضمامها للعضلة العضدية .

وعملها قبض الساعد على العضد . وعصبها هو العصب العضلي الجلدى ، من العنقى الخامس والسادس . أما الجزء الوحشى المضاف لها ، فيغذيه العصب الكمبرى .

العضلة الغرابية العضدية :

تقع فى الجزء الإنسى للعضد من الأمام وأعلى . وتنشأ مع الرأس القصيرة للعضلة ذات الرأسين العضدية ، من قمة النتوء الغرابى . وتتجه أليافها إلى أسفل والوحشية ، حتى تندغم فى منتصف الحرف الإنسى لعظم العضد . وهذه العضلة تهدينا إلى موضع الشريان العضدى الذى يمر خلفها من أعلى ، ويمر أمام إندغامها فى منتصف العضد .

وعملها قبض وتقريب العضد من الجذع . وعصبها هو العصب العضدى الجلدى ، من العنقى السادس والسابع .

العضلة ذات الثلاثة الرؤوس :

هى العضلة التى تغطى السطح الخلفى لعظم العضد ، وفى الوقت ذاته تقع تحت الجلد . تنشأ كاسمها بثلاثة رؤوس ، أولها الرأس الطويل ، وينشأ من أسفل الحفرة العنابية لعظم اللوح . وثانيها الرأس الوحشى ، وينشأ من الجهة الوحشية العليا الخلفية لعظم العضد . وثالثها الرأس الإنسى ، وينشأ من السطح الخلفى لعظم العضد أسفل الميزاب الخنزوى إلى أعلى الحفرة المرفقية . وتتجه الألياف كلها إلى أسفل . وبعد أن تتحد هذه الرؤوس الثلاثة معاً ، تكون وترأ مفطحاً متيناً ، يتدغم فى الجزء الخلفى من السطح العلوى للنتوء المرفقى ، وتتدغم كذلك فى الصفاق الذى يغطى الساعد من الخلف .

وعملها بسط الساعد على العضد ، كما أن الرأس

تقسم عضلات العضد إلى «عضلات أمامية» وهى العضلة ذات الرأسين العضدية ، والعضلة العضدية . والعضلة الغرابية العضدية للأمام والإنسية . و«عضلات خلفية» وهى العضلة ذات الثلاثة الرؤوس ، والعضلة المرفقية . أما من «الجهة الوحشية» فتوجد العضلة الدالية ، وجزء من العضلة العضدية الكعبرية ، والعضلة الطويلة الباسطة لرسغ اليد .

العضلة ذات الرأسين العضدية :

هى عضلة سطحية أمام عظم العضد . تنشأ برأسين من أعلى . أحدهما طويل ، ينشأ من أعلى الحفرة العنابية لعظم اللوح ويتجه إلى أسفل ، ويسير فى وسط الميزاب المسمى باسمها . أما الرأس الآخر فقصير ، وينشأ بالاشتراك مع العضلة الغرابية العضدية من قمة النتوء الغرابى . وبعد أن يتحد الرأسان فى منتصف العضد ، تنج أليافها إلى أسفل ، حتى تندغم فى الجزء الخلفى للنتوء الكمبرى ، وفى الصفاق المسمى باسم العضلة من الجهة الإنسية العليا للساعد .

وعملها قبض الساعد على العضد ، وبطحه ، وقبض العضد على الجذع ، وعصبها هو العصب العضلي الجلدى من العنقى الخامس والسادس .

العضلة العضدية :

تغطى عظم العضد من الأمام ، وتقع خلف العضلة ذات الرأسين العضدية . تنشأ من ثلثى السطح الأمامى لعظم العضد من أسفل ، وتتجه أليافها إلى أسفل ، لتندغم فى السطح الأمامى للنتوء القرنى أى الأكليل لعظم الزند . ويلاحظ أن بالجهة الوحشية ، وفى أسفل يتصل بهذه العضلة بعض الألياف العضلية المائلة ، التى تتحد بألياف هذه العضلة العضدية قرب وتر إندغامها ، ويغذيتها فرع من العصب الكمبرى دليل على أنها ربما كانت عضلة خلفية ونزحت إلى الأمام من زمن سمح لها

الجهة الوحشية وإلى الخلف للطرف السفلى لعظم الكعبرة في نتؤ خاص بها .

وعملها قبض الساعد على العضد ، وبه كل من حركتي بطح وكب الساعد . وعصبها هو العصب الكعبرى ، من العنقى الخامس والسادس .

العضلة الطويلة الباسطة لرسغ اليد :

تقع تحت العضلة العضدية الكعبرية . وتنشأ من الثلث السفلى للحرف الوحشى لعظم العضد ، أسفل العضلة التى تغطيها ، وأعلى العقدة الوحشية ، ومن الصفاق بين العضلات . وتوجه أليافها إلى أسفل والإنسية ، حتى تندغم في قاعدة العظم الثانى من عظام مشط اليد من الخلف .

وعملها بسط وتبعد اليد ، كما أنها تساعد في قبض الساعد على العضد . وعصبها هو العصب الكعبرى ، من العنقى الخامس والسادس .

الطويل يساعد على بسط وتقريب العضد من الجذع . وعصبها هو العصب الكعبرى أى الحلزونى ، من العنقى السابع والثامن .

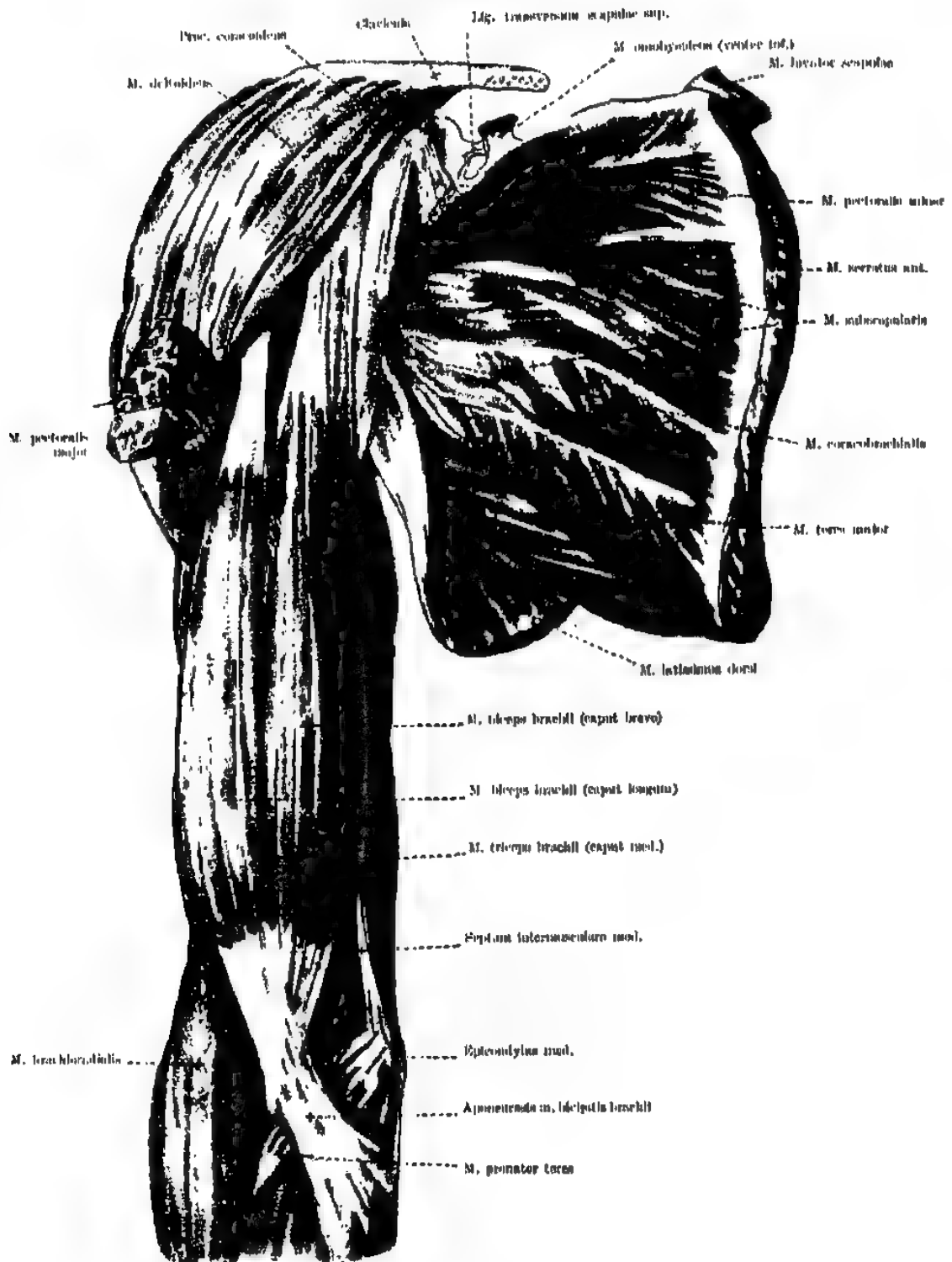
العضلة المرفقية :

هى عضلة صغيرة ومثلثة الشكل . تقع خلف المفصل المرفقى ، ولبهته الوحشية . تنشأ من الجزء السفلى للعقدة الوحشية لعظم العضد من الخلف ، وتندغم في سطح ثلاثى ، في الربع العلوى للسطح الخلفى لعظم الزند ، والسطح الوحشى لنتونه المرفقى .

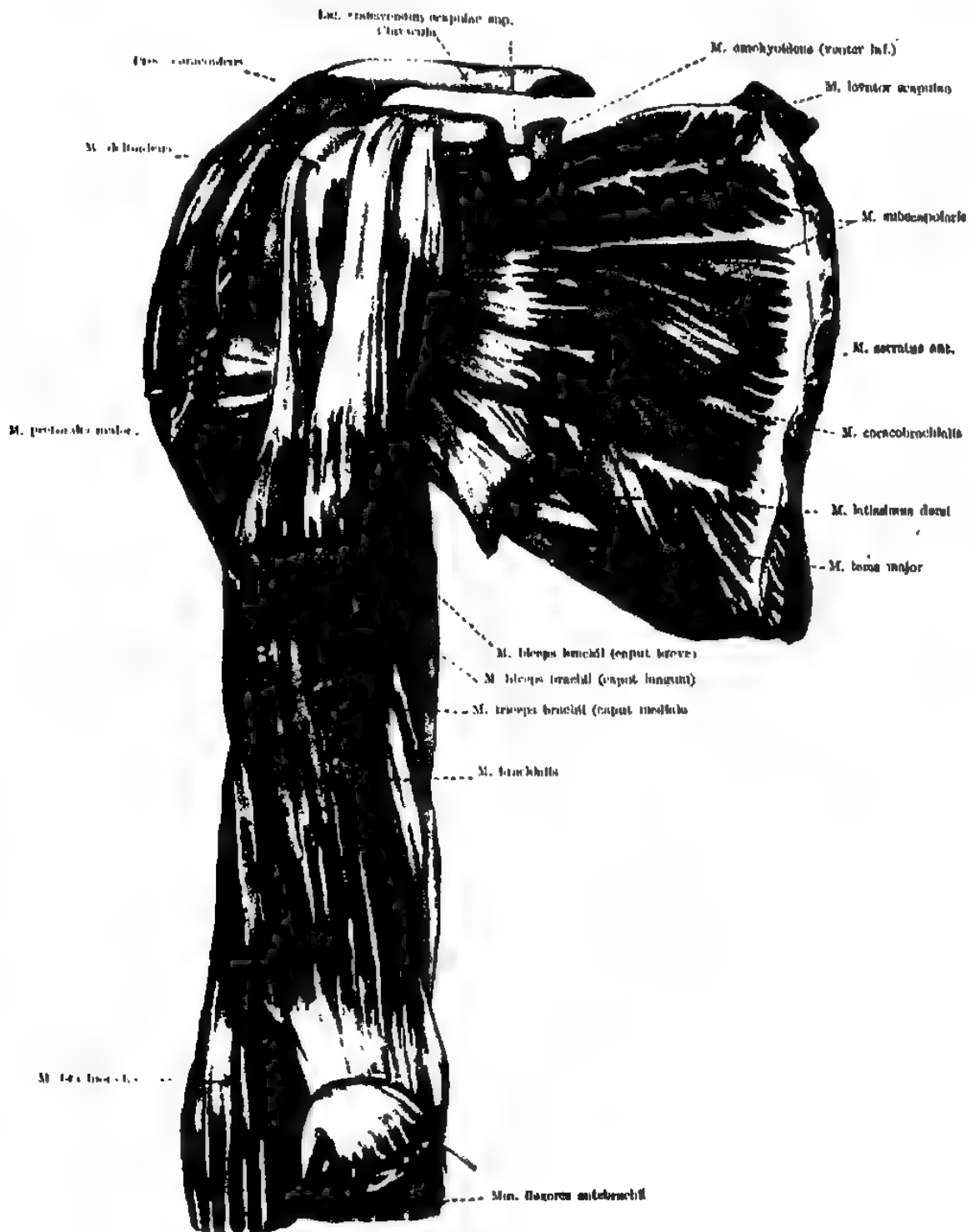
وعملها بسط الساعد على العضد . وعصبها هو العصب الكعبرى ، من العنقى السابع والثامن .

العضلة العضدية الكعبرية :

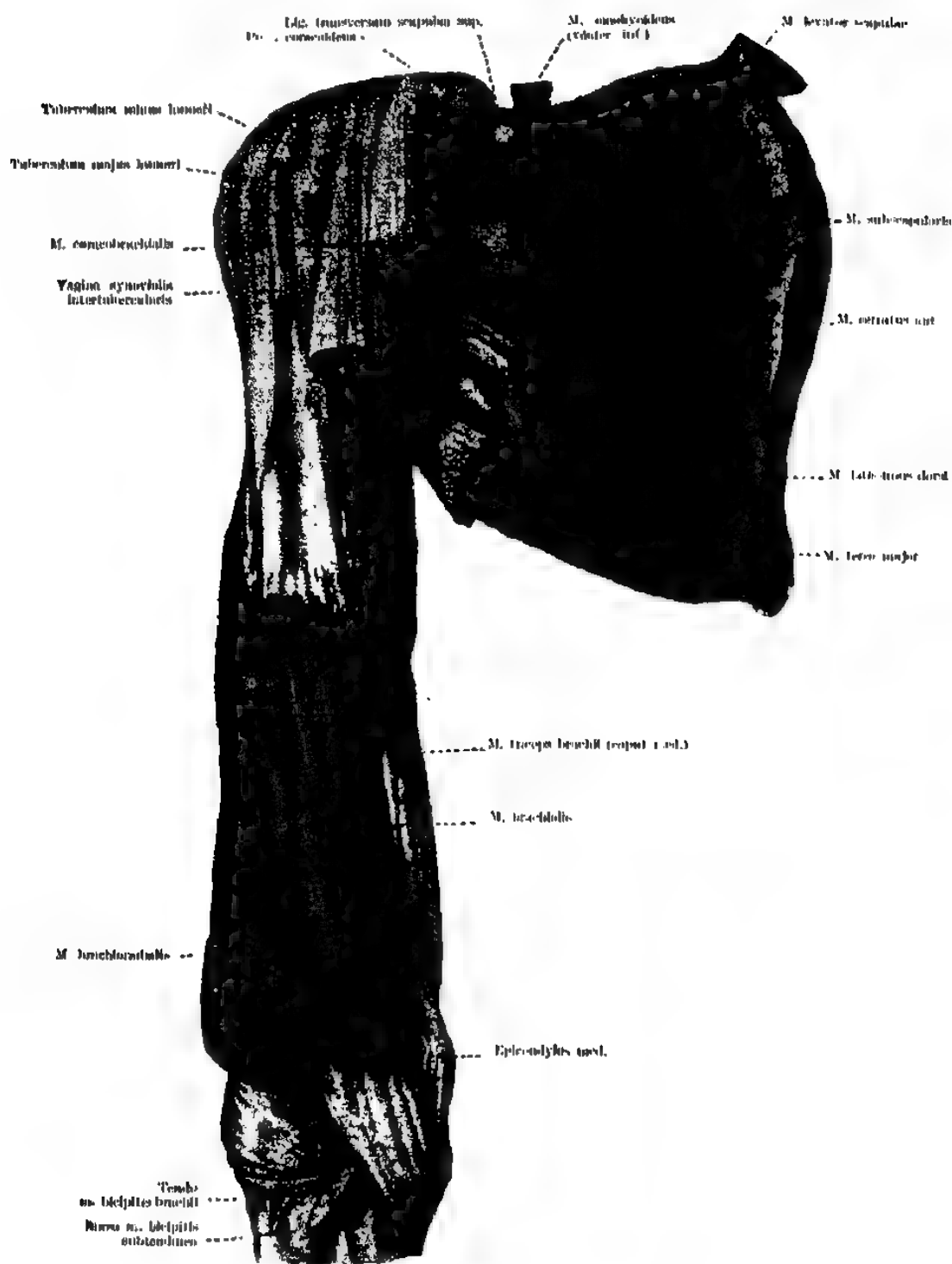
تقع في الجهة الوحشية للعضد والساعد ، وتنشأ من الحرف الوحشى لعظم العضد أسفل الحذبة الدالية . وتوجه أليافها إلى أسفل ، حيث تندغم في



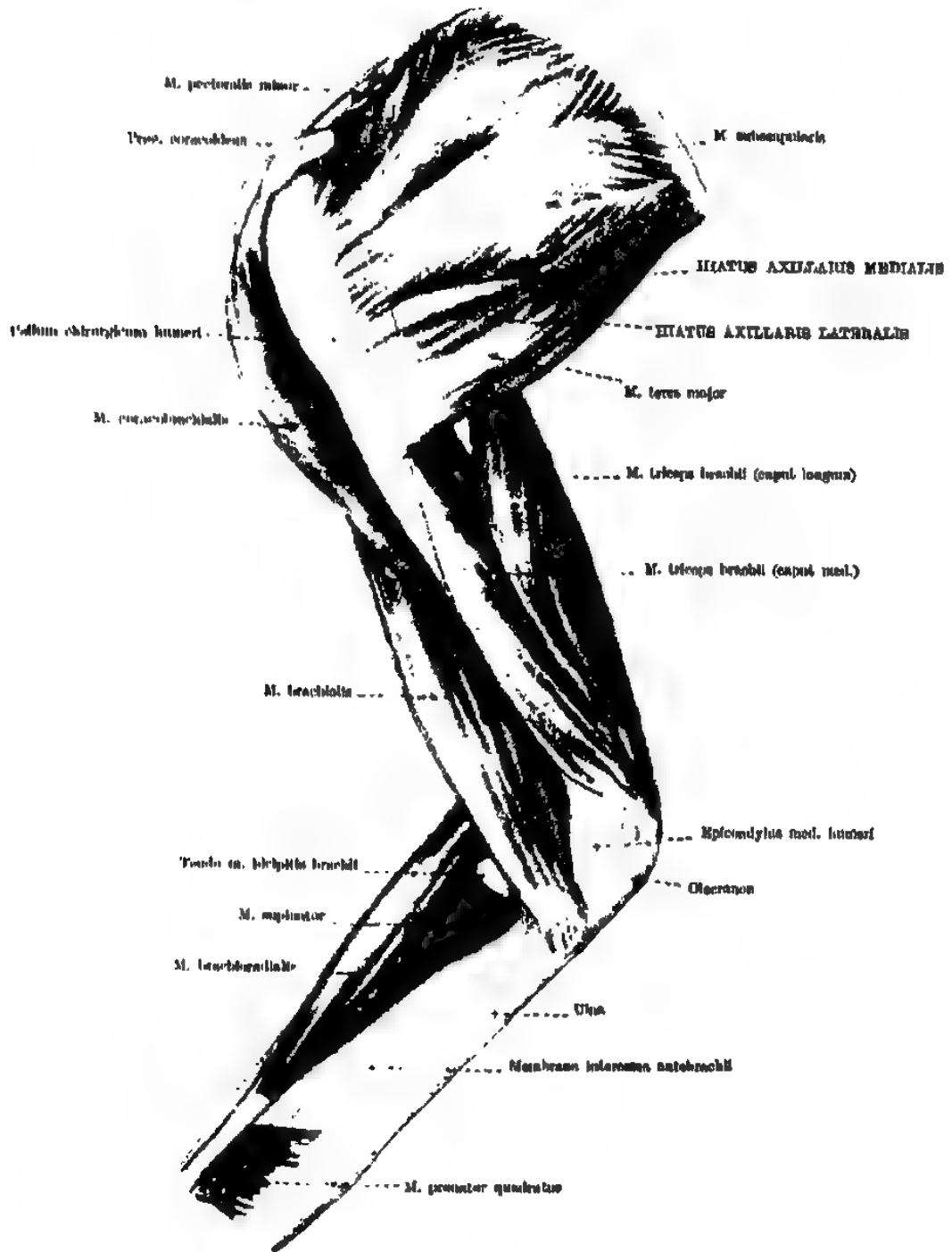
MUSCULUS SUBSCAPULARIS ET MUSCULI FLEXORES BRACHII I.
(sintum superficiale)



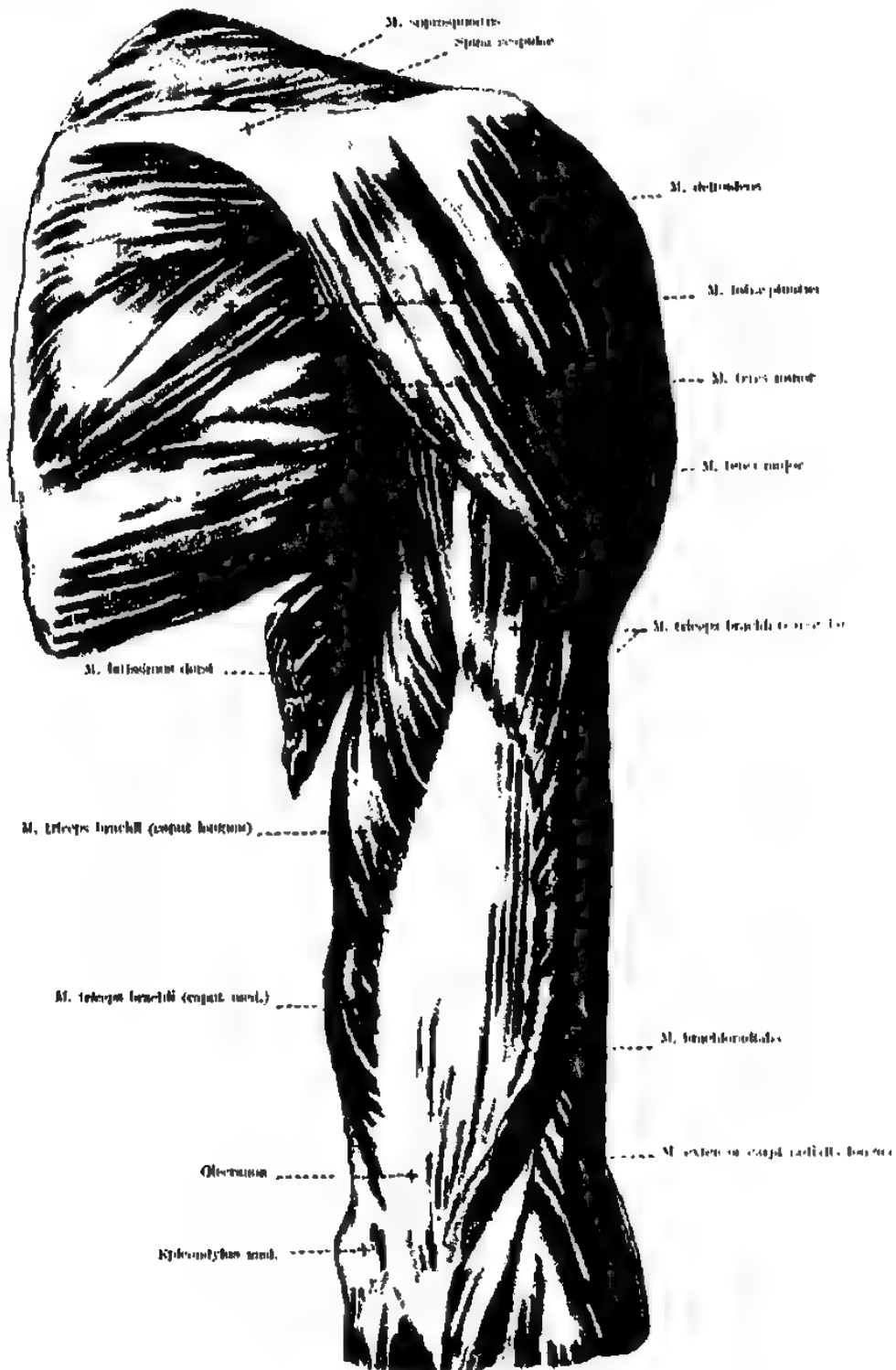
MUSCULUS SCISSAPULARIS ET MUSCULI FLEXORES BRACHII II.
(stratum medium)



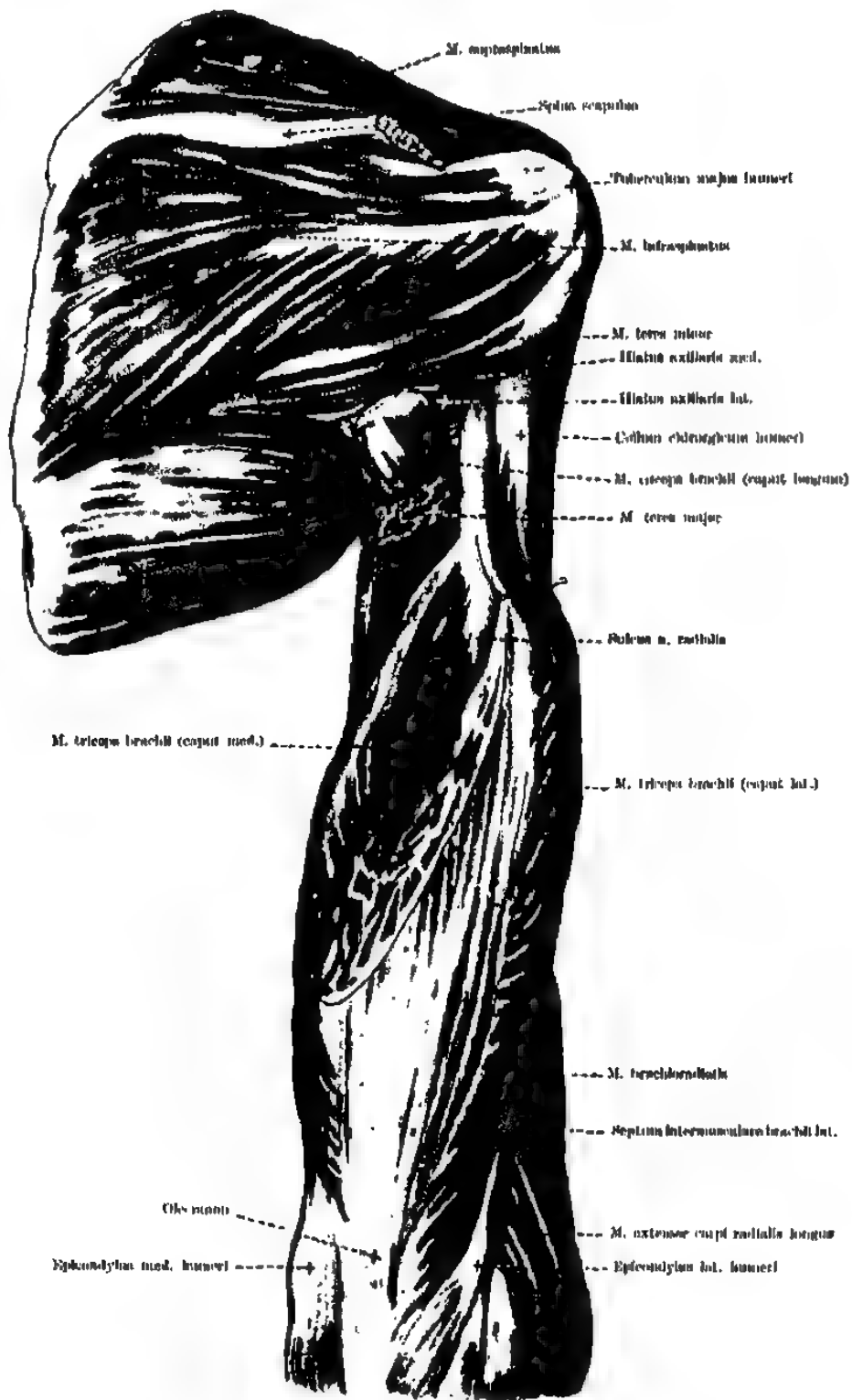
MUSCULUS SUBSCAPULARIS ET MUSCULI FLEXORES BRACHII III.
(stratum profundum)



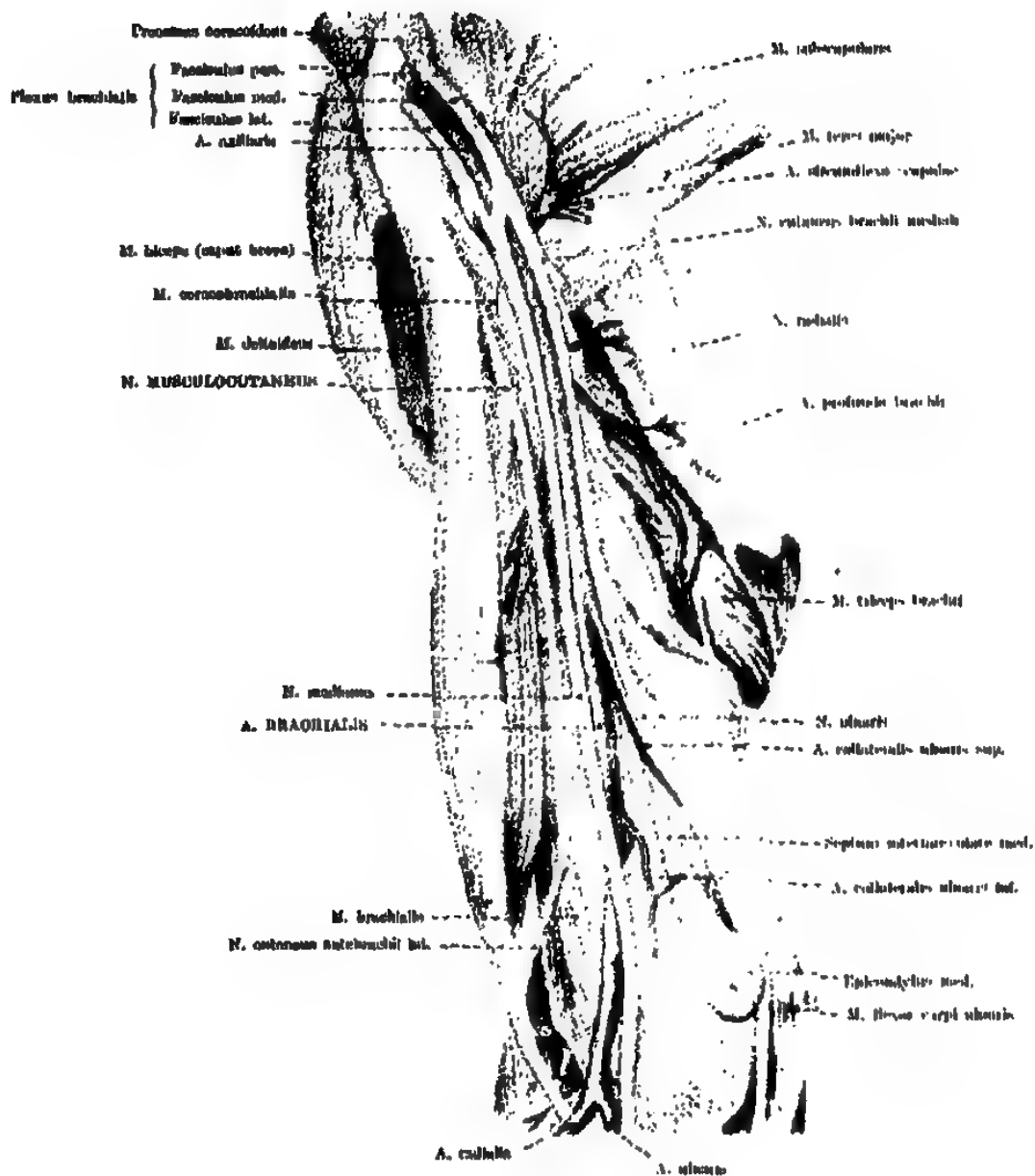
HIATUS AXILLARES
(aspectus anterior, l. dext.)



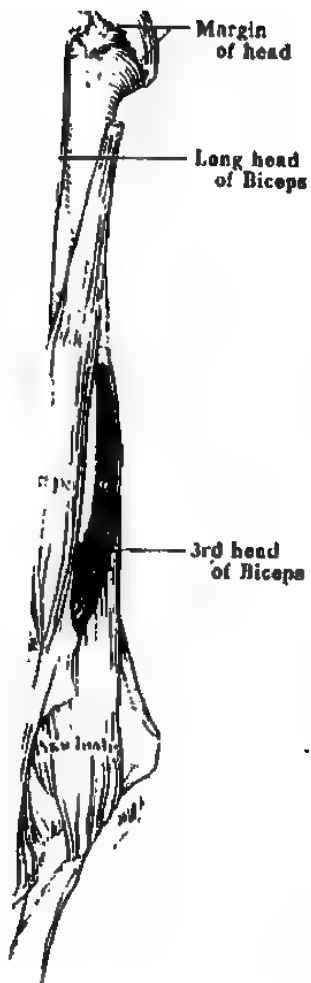
MUSCULI DORSALES SCAPULAE ET MUSCULUS TRICEPS BRACHII I.
(stratum superficiale)



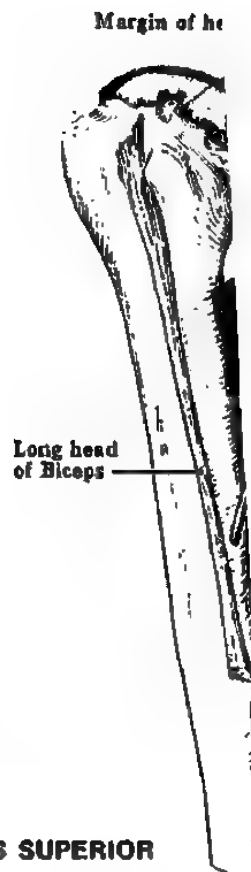
MUSCULI DORSALES SCAPULAE ET MUSCULUS TRICEPS BRACHII III.
(stratum profundum)



ARTERIAE ET NERVI ANTERIORES BRACHII II.
(regio brachii anterior, stratum profundum)



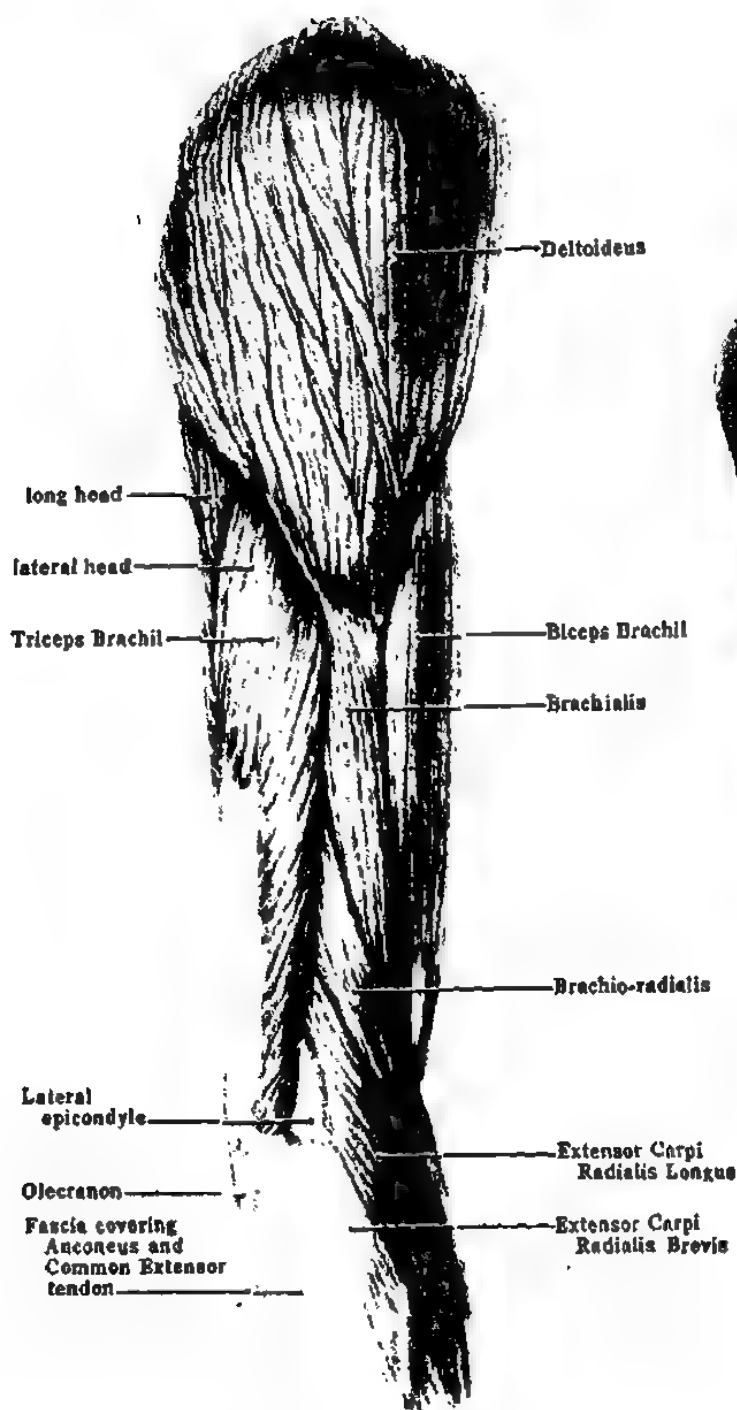
RD HEAD OF BICEPS



CORACO-BRACHIALIS SUPERIOR



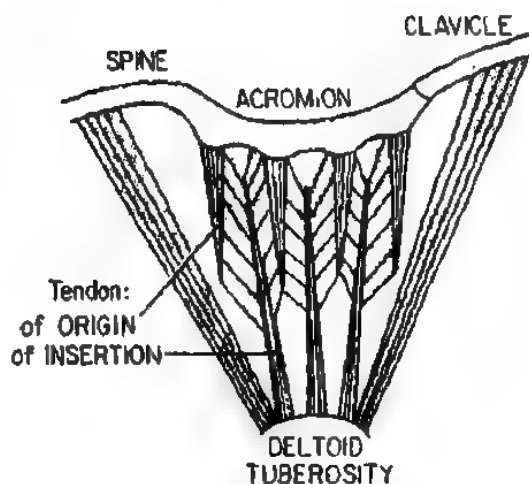
ATTRITION OF SUPRASPINATUS TENDON



MUSCLES OF THE ARM, LATERAL VIEW



DELTOIDEUS



INTERNAL STRUCTURE OF DELTOID

Note: The multipennate structure of the middle part of Deltoid, and the more parallel arrangement of the fibers of the anterior and posterior parts.



ARM MUSCLES, ANTERIOR VIEW



ARM MUSCLES, POSTERIOR VIEW

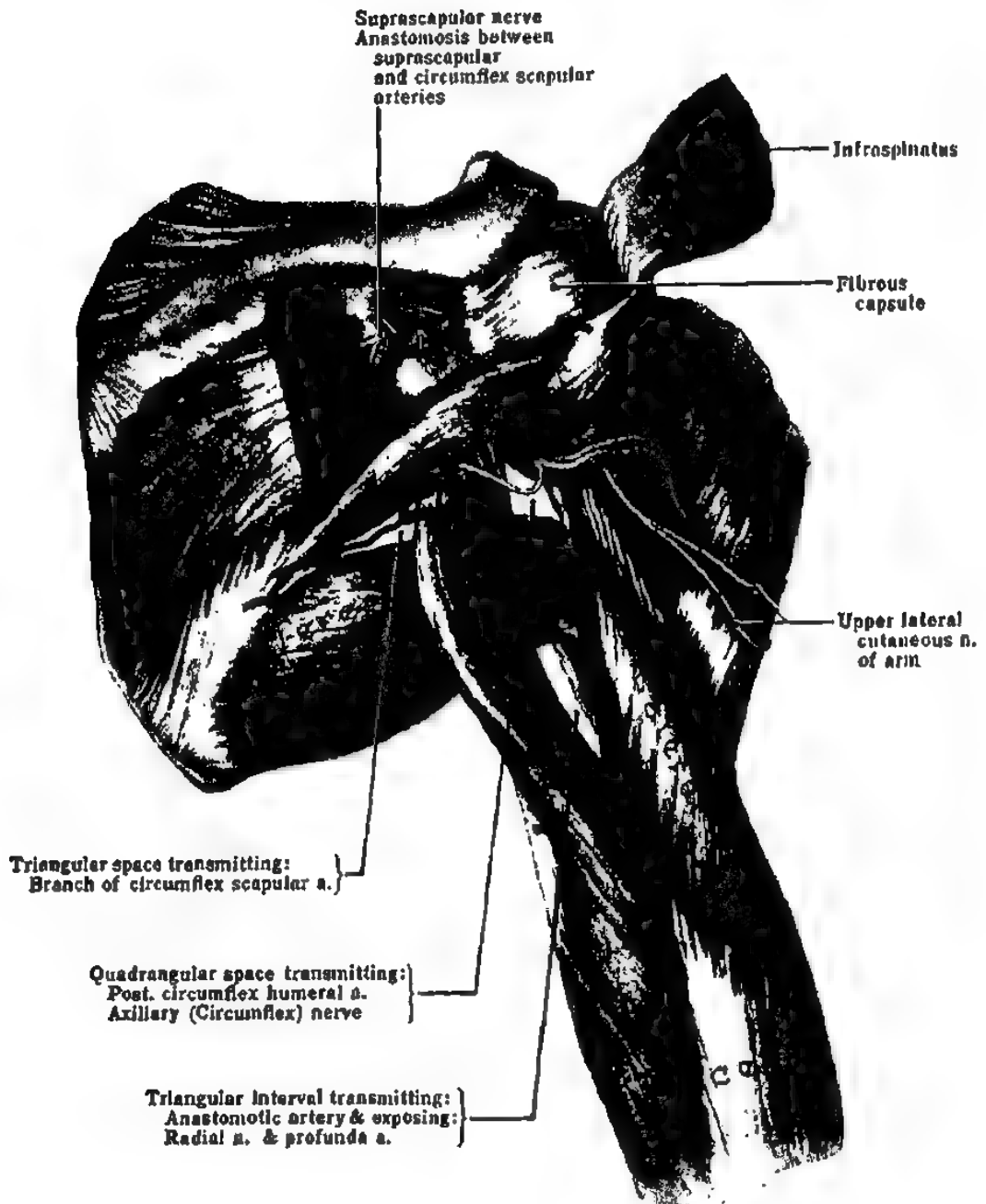
THE MUSCLES OF THE ARM

<i>T</i> , Trapezius	<i>D</i> , Deltoid
<i>B</i> , Biceps	<i>T</i> , Triceps
<i>B</i> , Brachialis	<i>R</i> , Brachioradialis

Note the arrow pointing to the delto-pectoral triangle.



ARM MUSCLES, LATERAL VIEW



DORSAL SCAPULAR AND SUBDELTOID REGIONS

TRICEPS



LA
LM

Deltoid

Infraspinatus

Subscapularis
(Axillary (Circumflex) n.
Post. circumflex art.

Quadrangular space

Deltoid

medial head

lateral head

Lower lateral
cutan. n. of arm

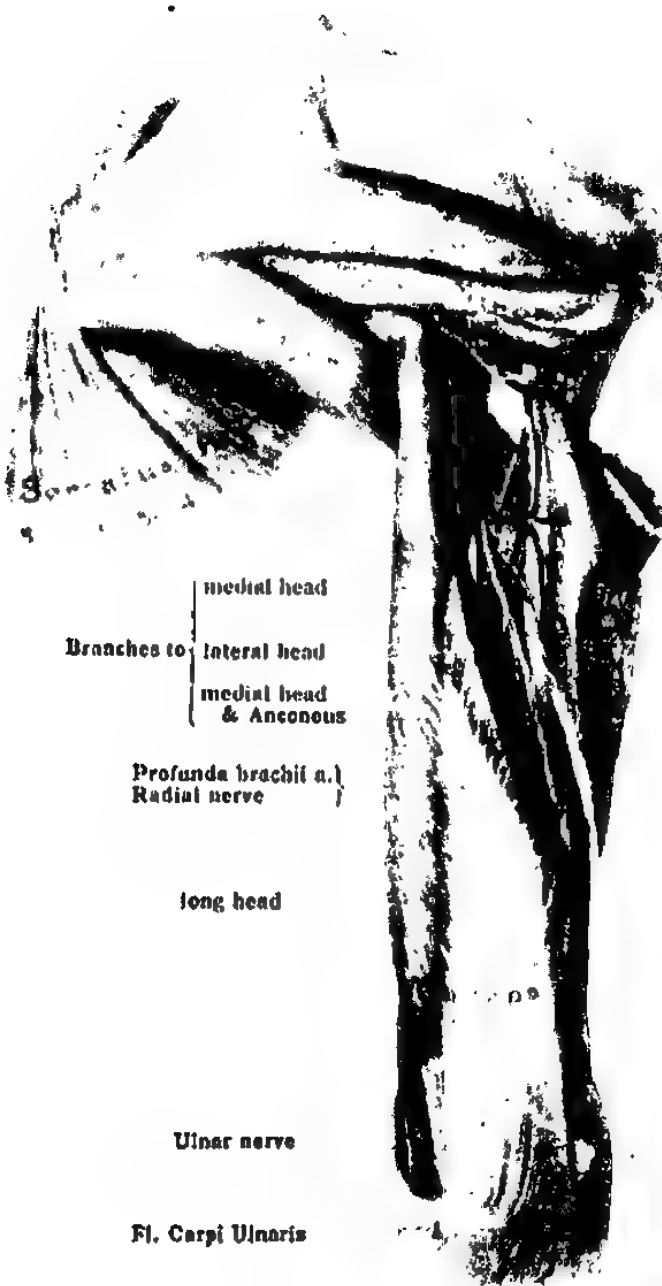
Post. cutaneous
nerve of forearm
Brachialis

Brachio-radialis

Ext. Carpi
Radialis Longus

Olecranon

"Tricipital
aponeurosis"



Branches to
medial head
lateral head
medial head
& Anconeous

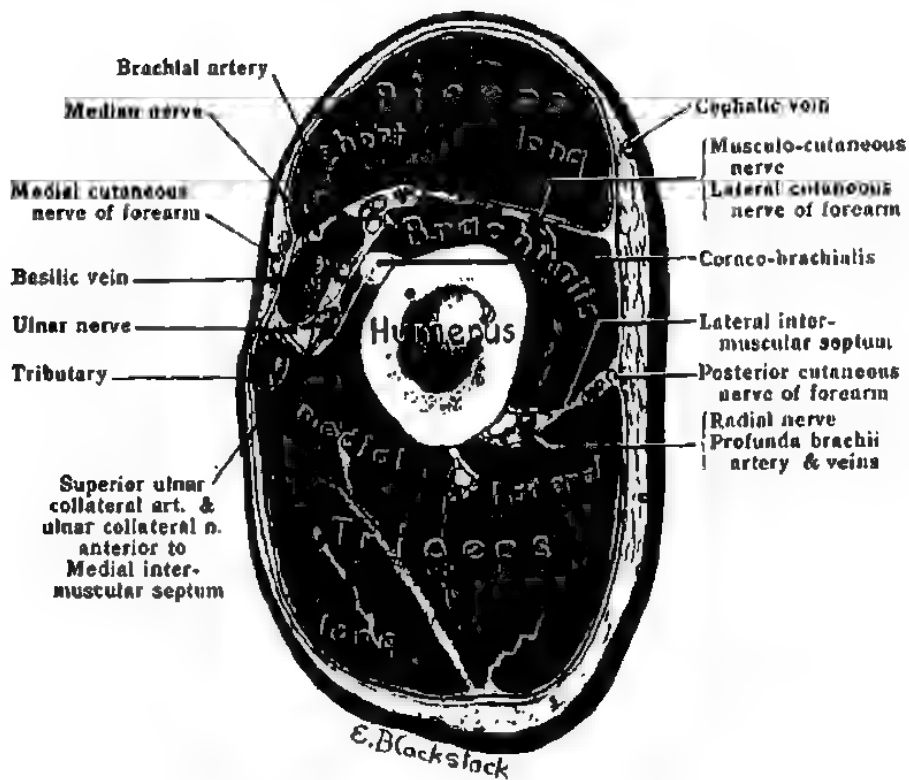
Profunda brachii a.)
Radial nerve

long head

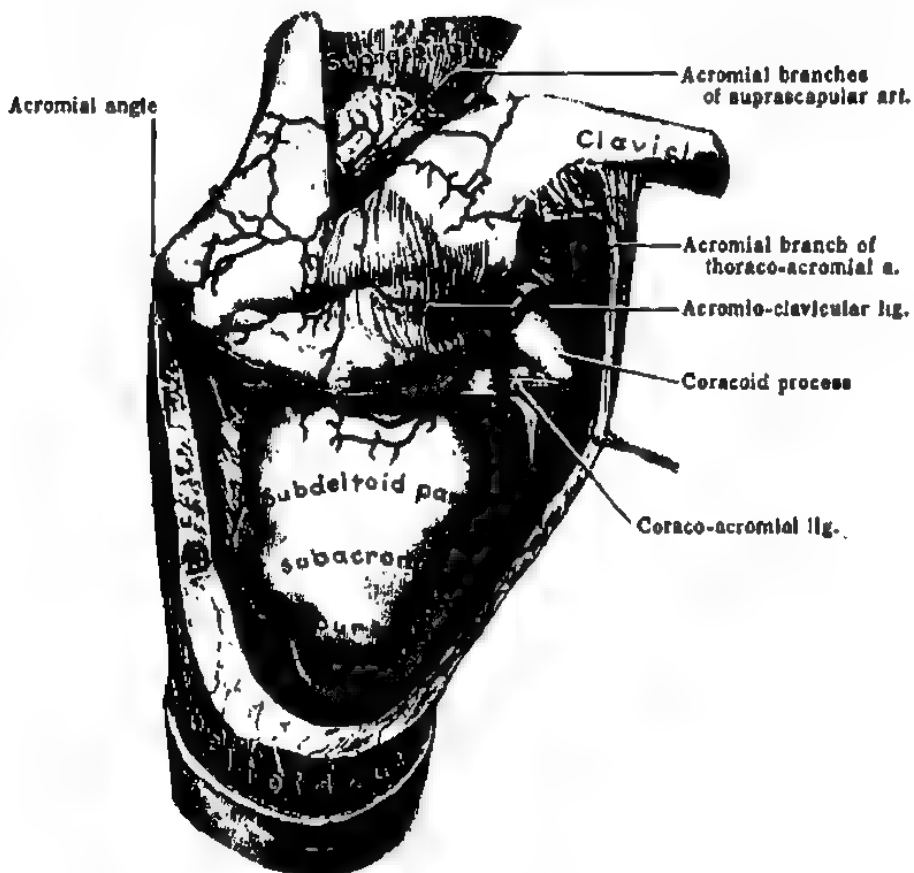
Ulnar nerve

Fl. Carpi Ulnaris

TRICEPS AND ITS THREE RELATED NERVES



CROSS-SECTION THROUGH THE ARM, BELOW ITS MIDPOINT



SUBACROMIAL BURSA, SUPEROLATERAL VIEW

٣ - عضلات الساعد

للأصبع الكبير الطويلة .

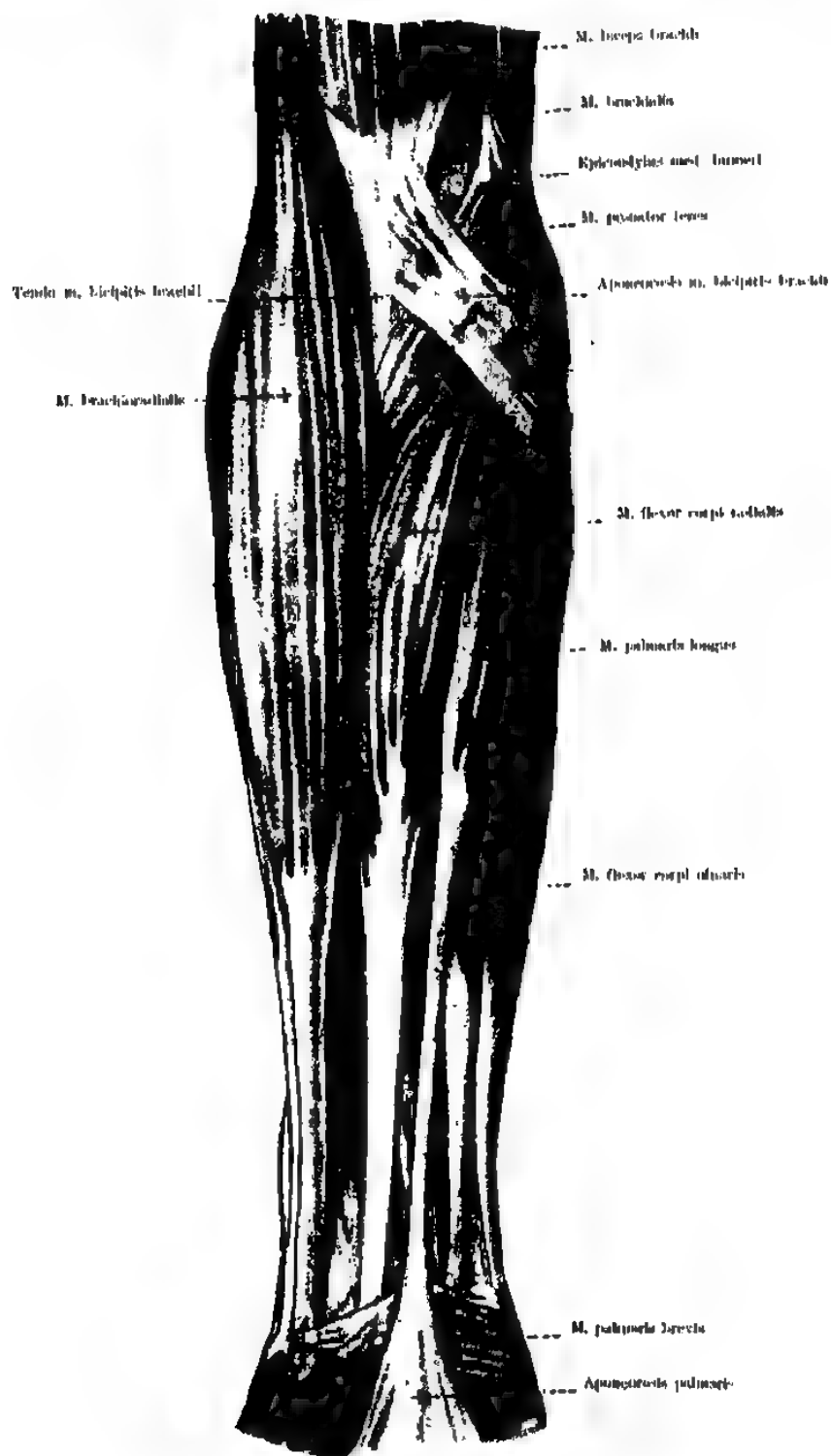
العضلات الخلفية للساعد :

تشغل العضلات الخلفية للساعد جزءاً الخلفي والوحشي . وهي عضلات طويلة وكلها باسطة للأصابع ، وللساعد ، ولرسغ اليد . كما أنها مبعدة لليد ، وتساعد على البطح خصوصاً في إبتداء حركته . ولعظمها منشأ مشترك أمام العقدة الوحشية لعظم العضد . وأهمها كل من العضلة الباسطة للأصابع ، والعضلة الباسطة لرسغ اليد الزندية ، والعضلة الباسطة لرسغ اليد الكمبرية القصيرة ، والعضلة الباطحة ، والعضلتان الباسطتان للأصبع الكبير (إحداها طويلة والأخرى صغيرة) ، والعضلة الباسطة للسبابة ، والعضلة الباسطة للأصبع الصغير أى الخامس .

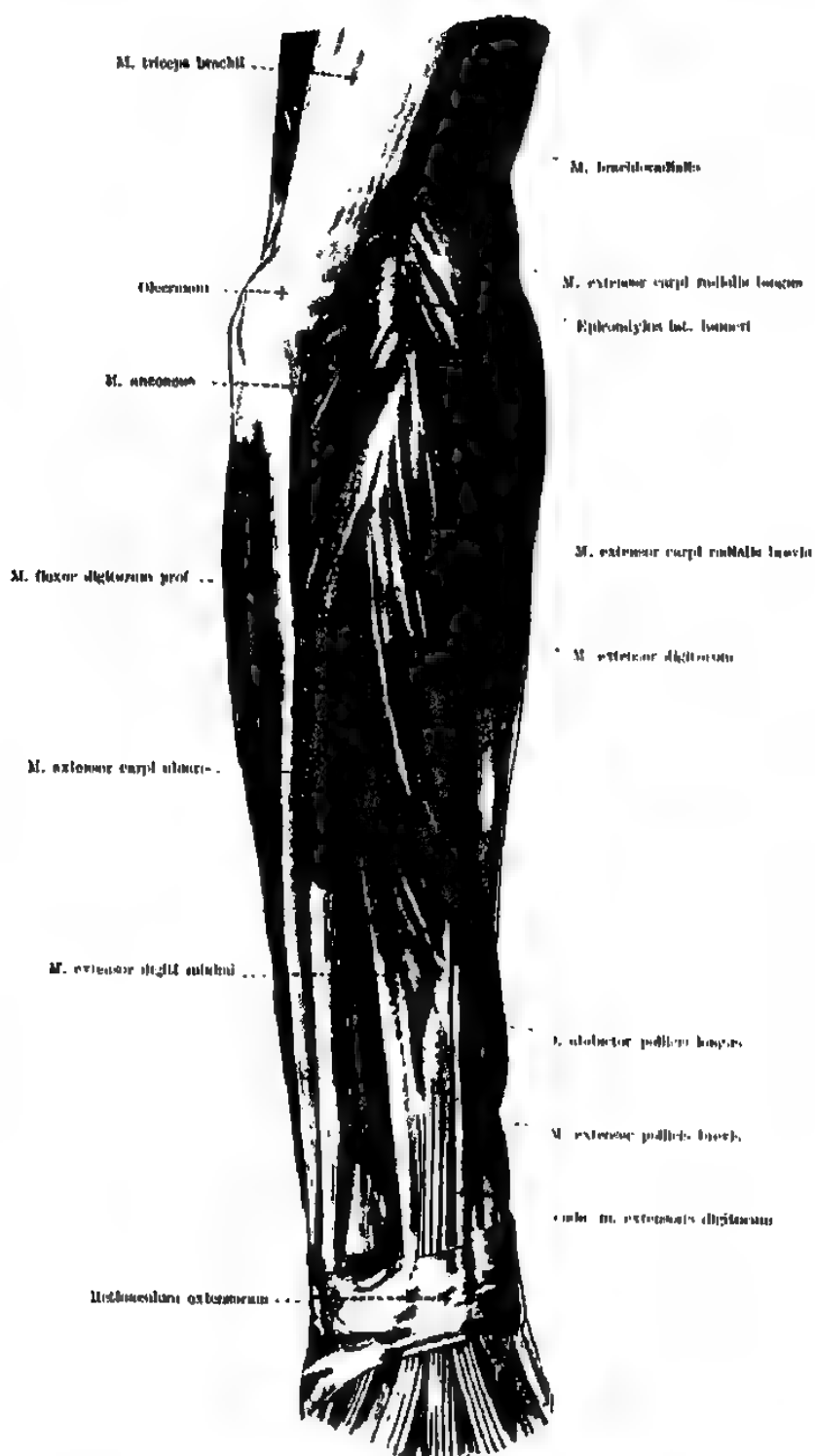
تقسم عضلات الساعد لسهولة وصفها إلى «قسمين» ، عضلات أمامية أى «قابضة» ، وعضلات خلفية أى «باسطة» . وكل منها يحتوى على عضلات سطحية ، وعضلات غائرة .

العضلات الأمامية السطحية للساعد :

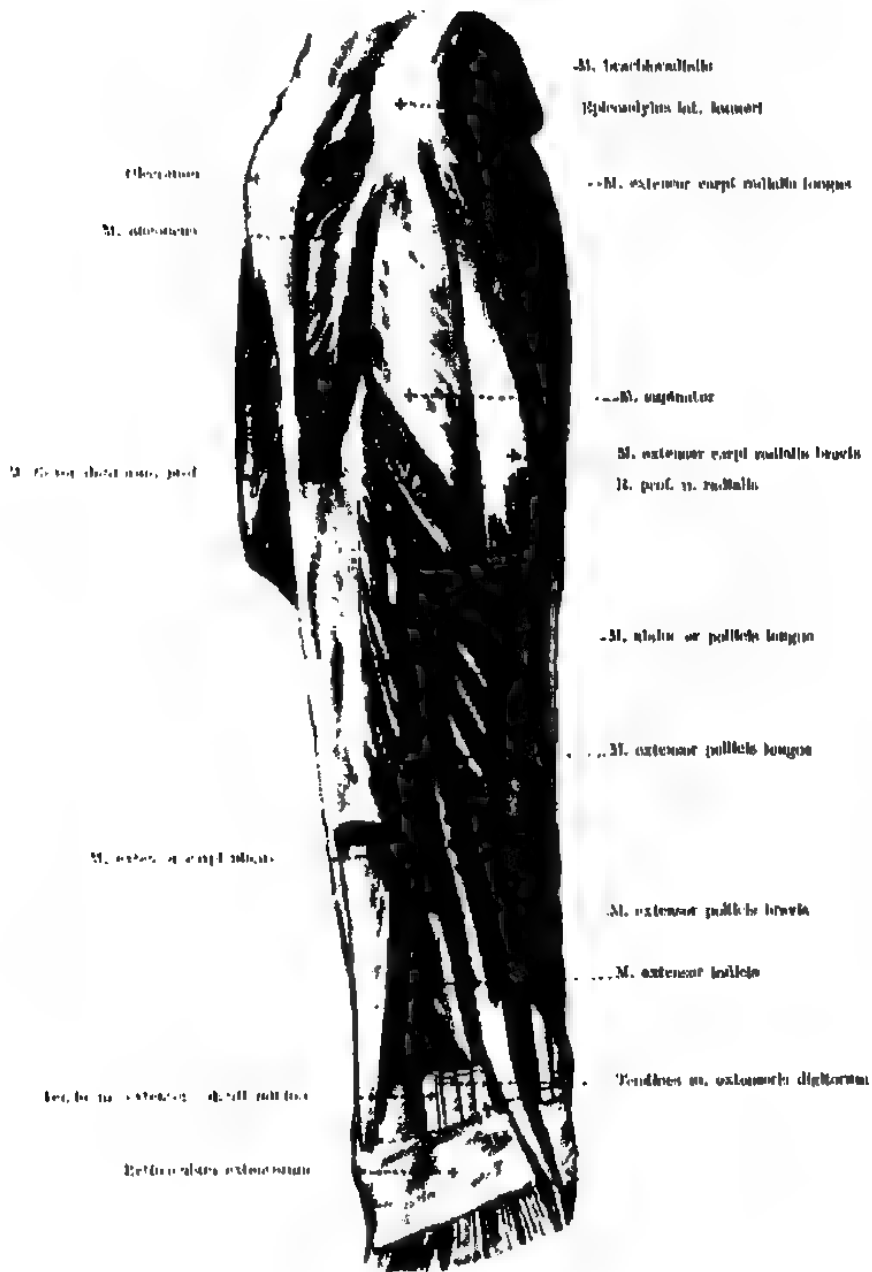
هى عبارة عن العضلات الطويلة التى تشغل الجزء الأمامى والإنسى للساعد . وتنشأ أكثرها من وتر مشترك بالسطح الأمامى للعقدة الإنسية بالطرف السفلى لعظم العضد ، الذى يعتبر منشأ مشتركاً لها . وتتجه كلها إلى أسفل والوحشية . وأهمها كل من العضلة الكابة المستديرة ، والعضلة القابضة للرسغ الكمبرية ، والعضلة القابضة للرسغ الزندية ، والعضلة القابضة للأصابع السطحية ، والعضلة القابضة للأصابع الغائرة ، والعضلة الكابة المربعة ، والعضلة القابضة



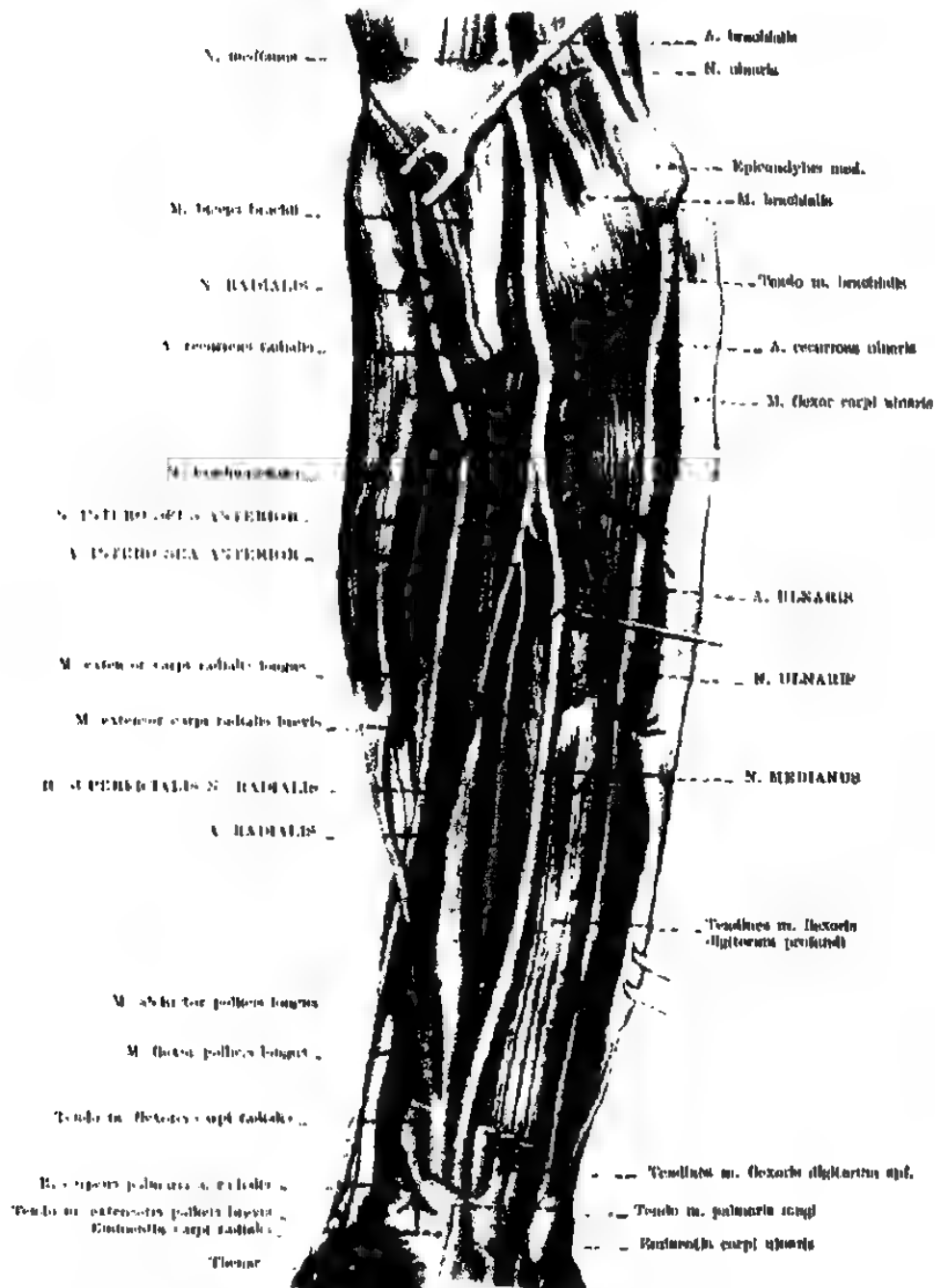
MUSCULI FLEXORES ANTERIORIS BRACHII SUPERFICIALES I.



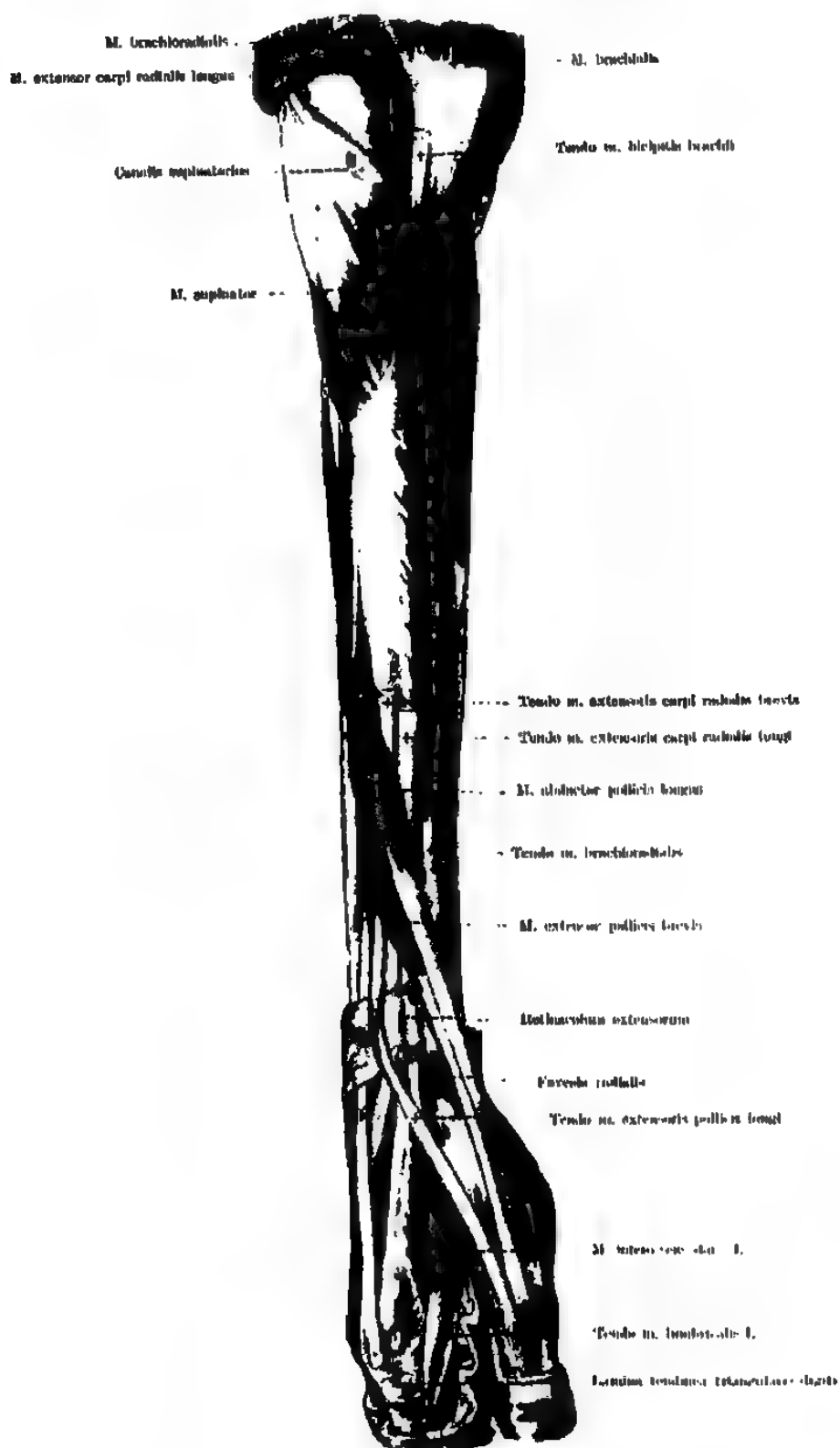
MUSCULI EXTENSORES ANTEBRACHII SUPERFICIALES



MUSCULI EXTENSORES ANTEBRACHII PROFUNDI I.

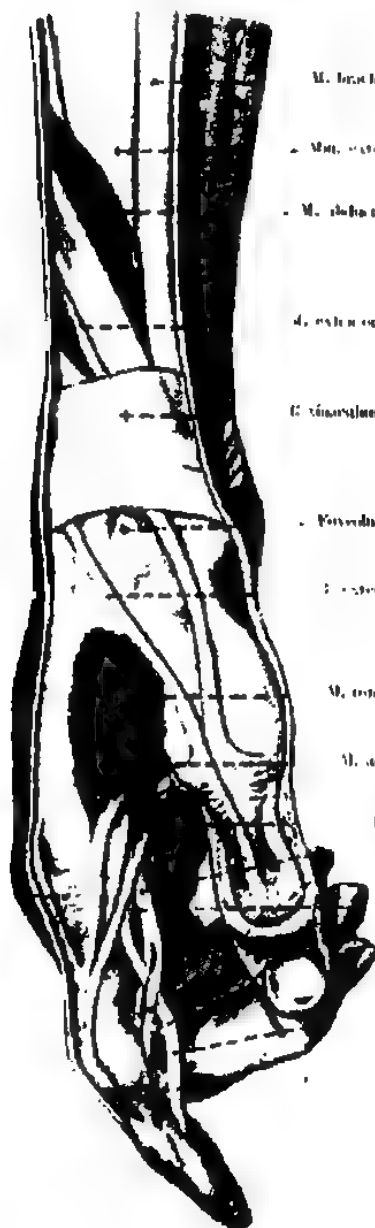


ARTERIAE ET NERVI ANTERIORES ANTEBRACHII II.
(regiones cubiti et antebrachii anteriores, stratum profundum)



MUSCULI EXTENSORES ANTEBRACHII PROFUNDI

Tendines tendens a subcapitis



M. brachioradialis

M. extensor carpi ulnaris longus et brevis

M. abductor pollicis longus

E. extensor pollicis longus

E. extensor pollicis longus

E. extensor pollicis longus

E. extensor pollicis longus

M. extensor carpi ulnaris

M. abductor pollicis

Extensor digitorum

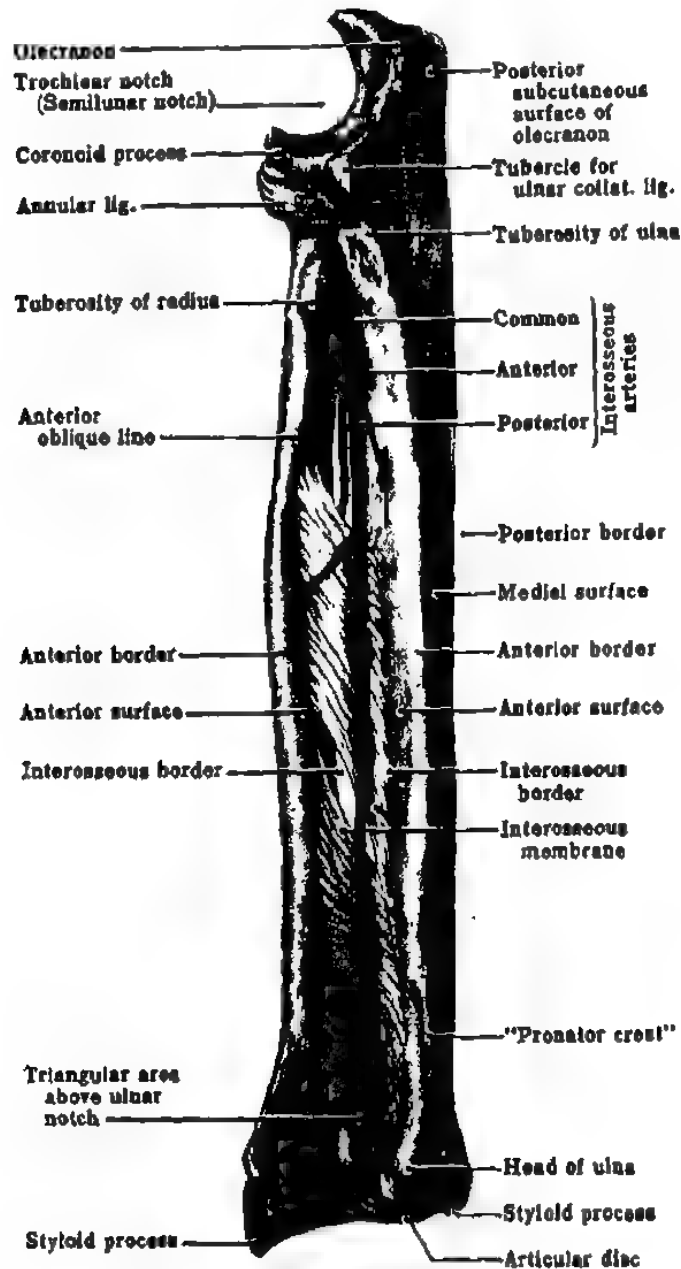
M. flexor digitorum profundus

E. extensor

M. flexor digitorum profundus

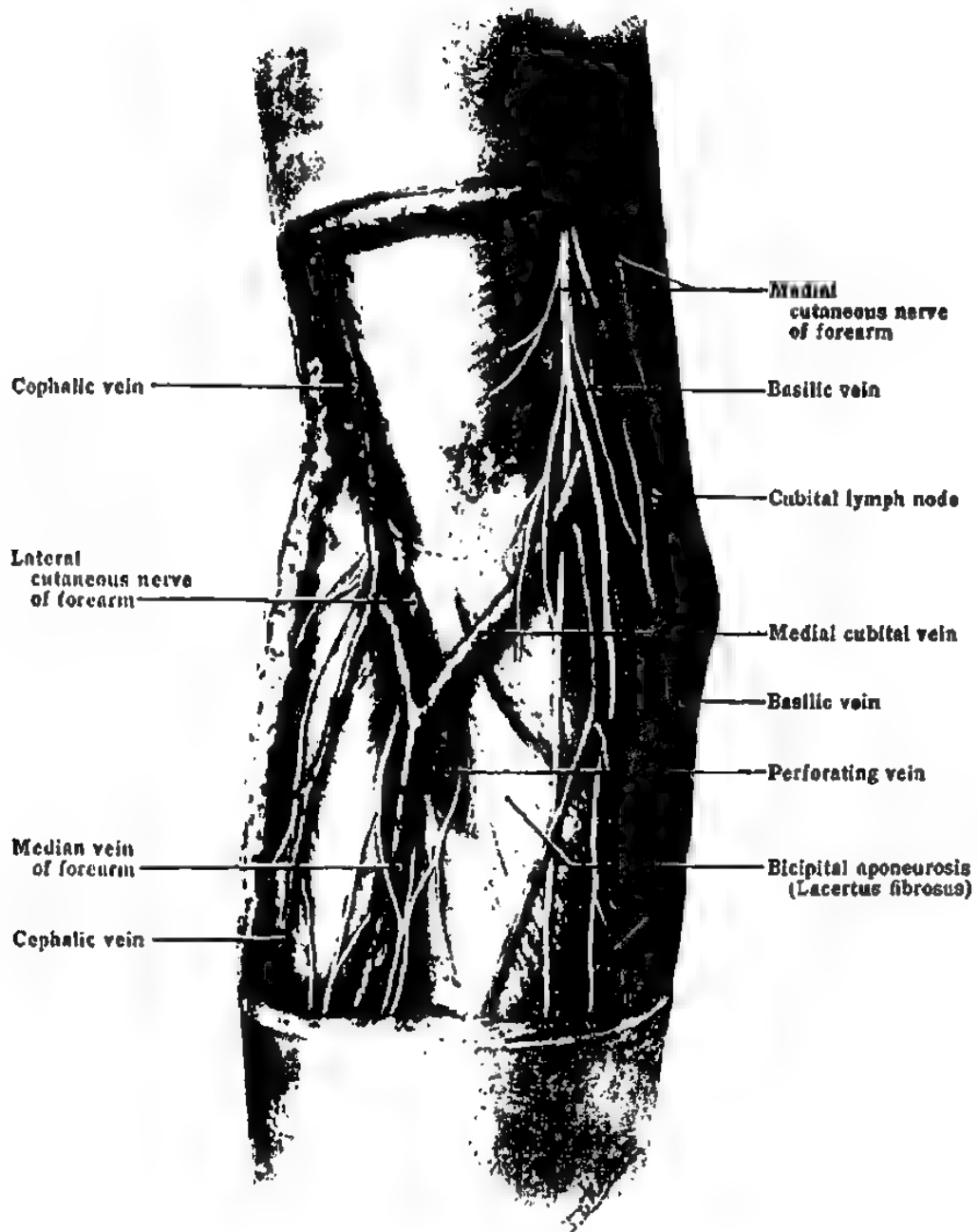
Extensor digitorum

TENDINES POLLICIS ET INDICIS

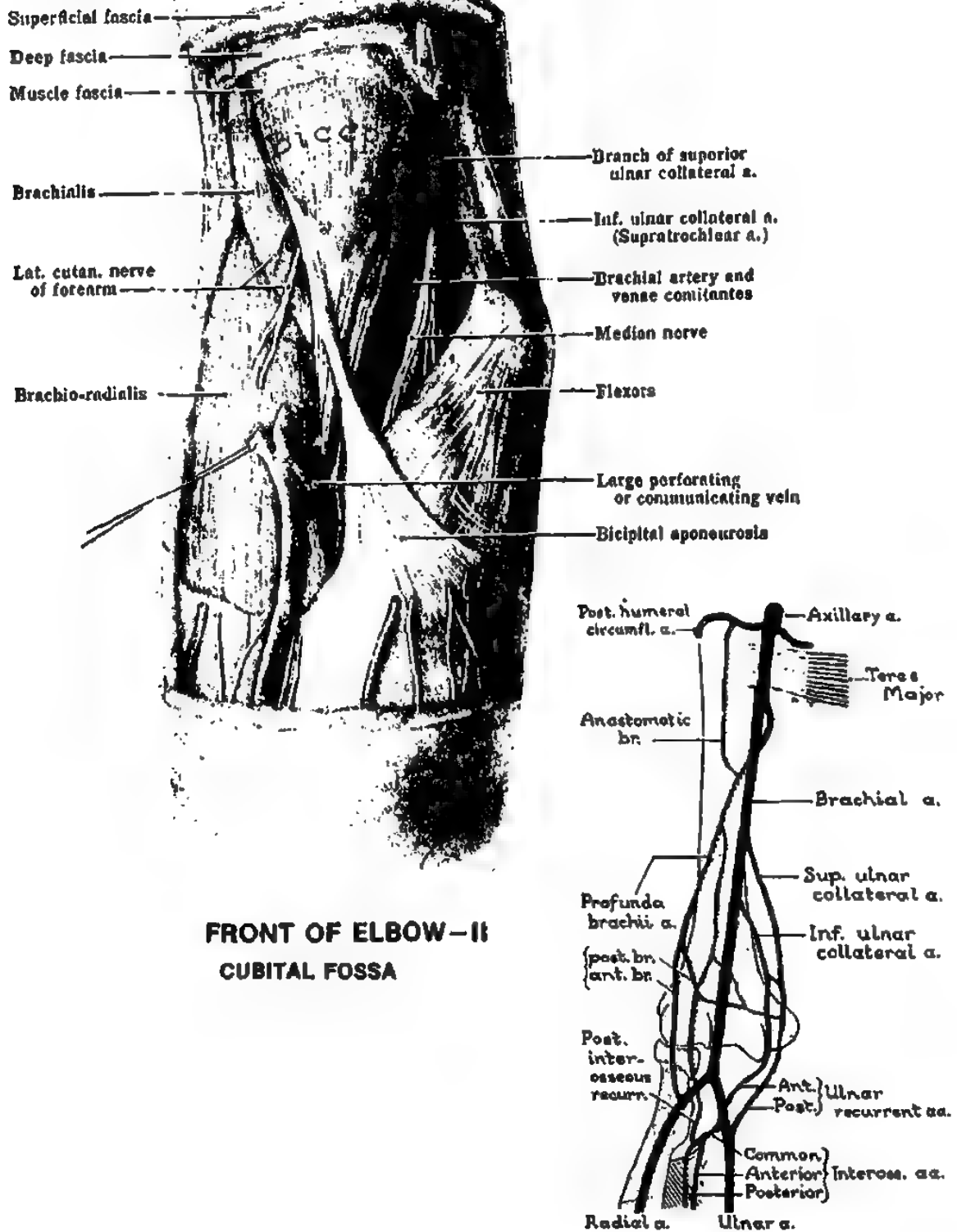


RADIO-ULNAR LIGAMENTS, INTEROSSEOUS ARTERIES

The ligament of the proximal radio-ulnar joint is the annular ligament; that of the distal joint is the articular disc; that of the middle joint is the interosseous membrane. The general direction of the fibers of the membrane is such that an upward thrust to the hand, and therefore received by the radius, is transmitted to the ulna. The membrane is attached to the interosseous borders of the radius and ulna, but it also spreads onto their surfaces.

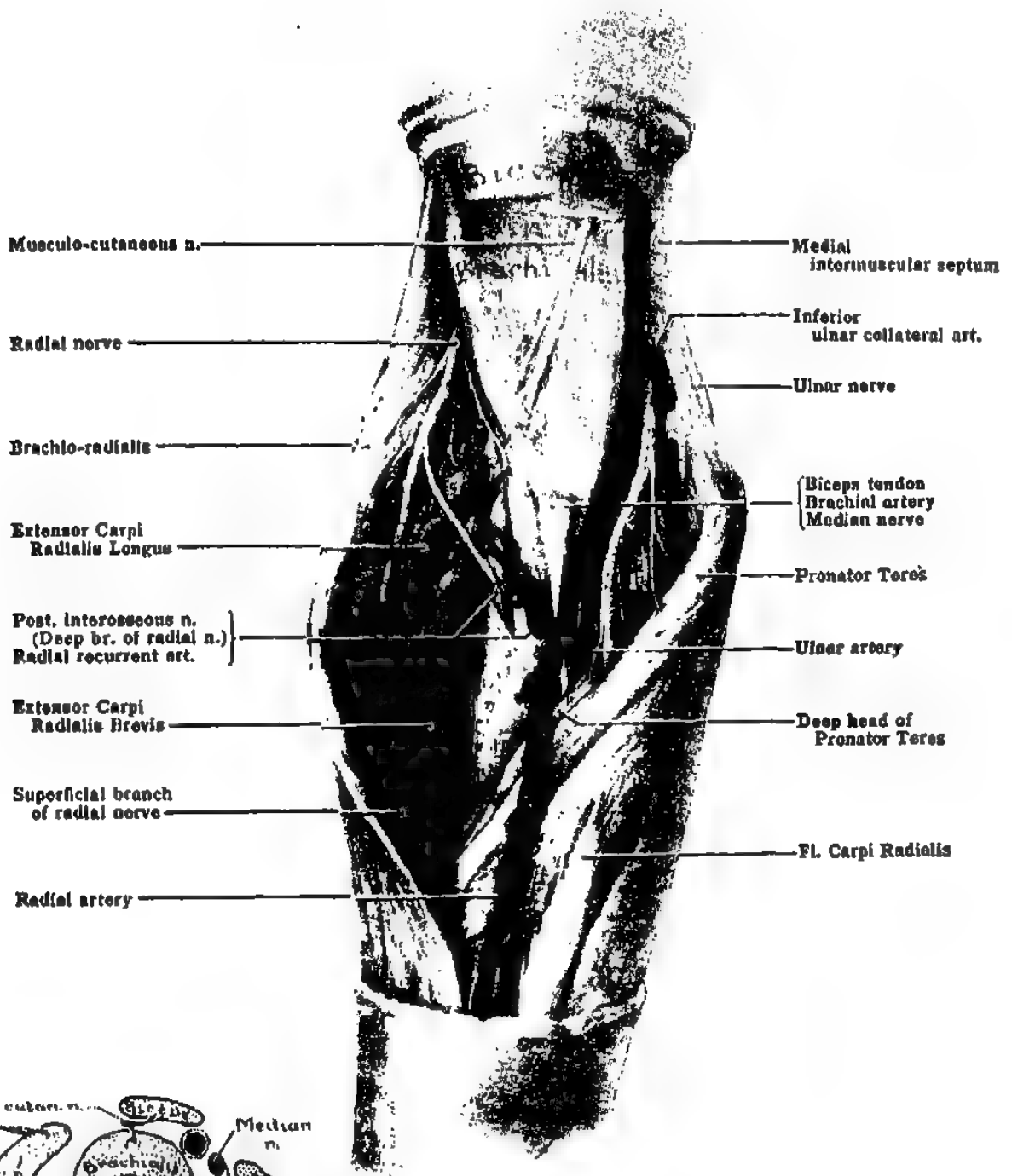


FRONT OF ELBOW-I
SUPERFICIAL STRUCTURES

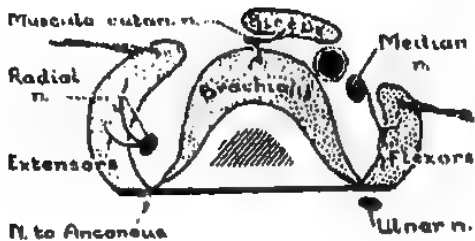


FRONT OF ELBOW—II
CUBITAL FOSSA

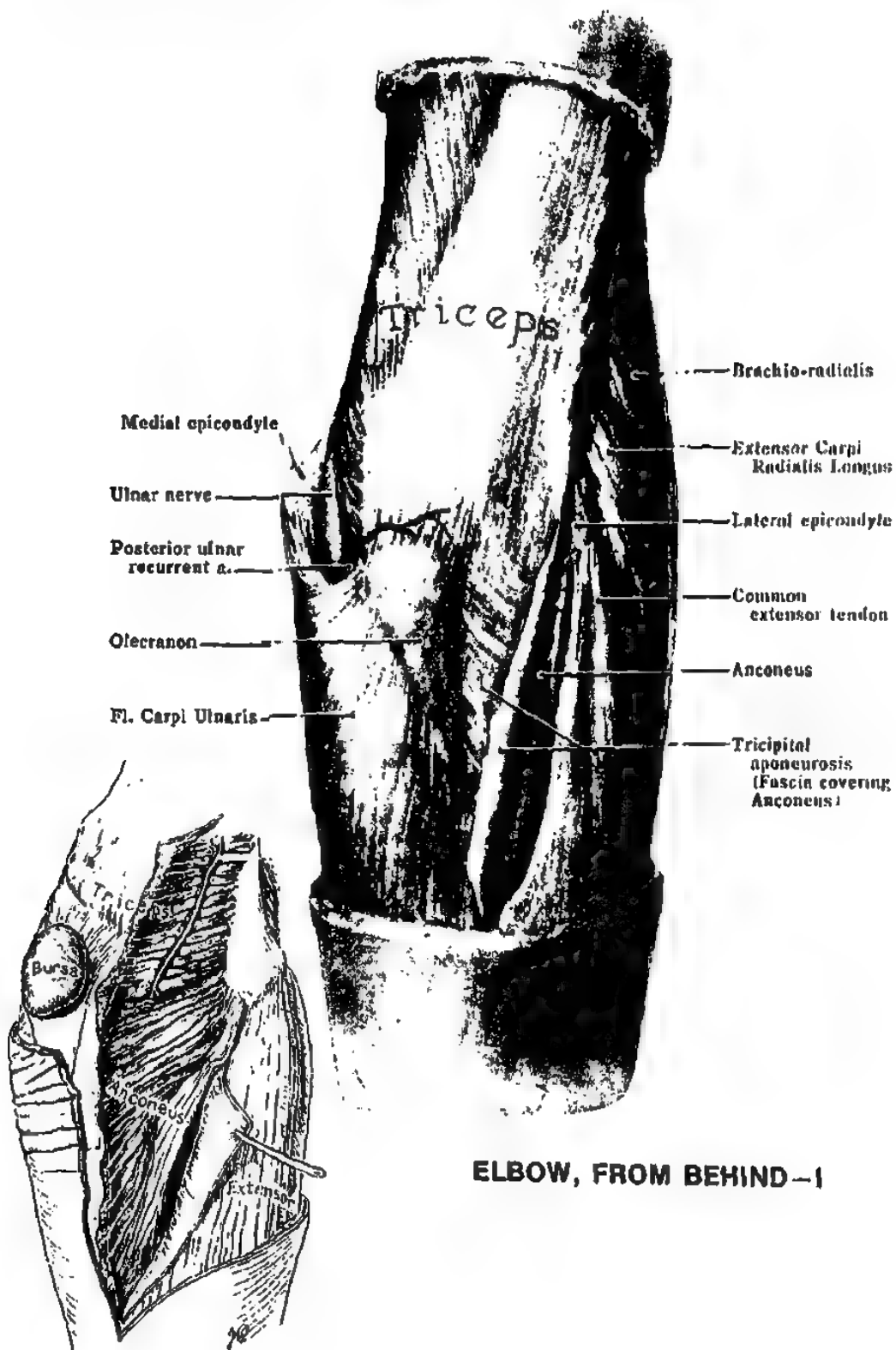
ANASTOMOSES
OF ELBOW REGION



FRONT OF ELBOW—III
DEEP STRUCTURES

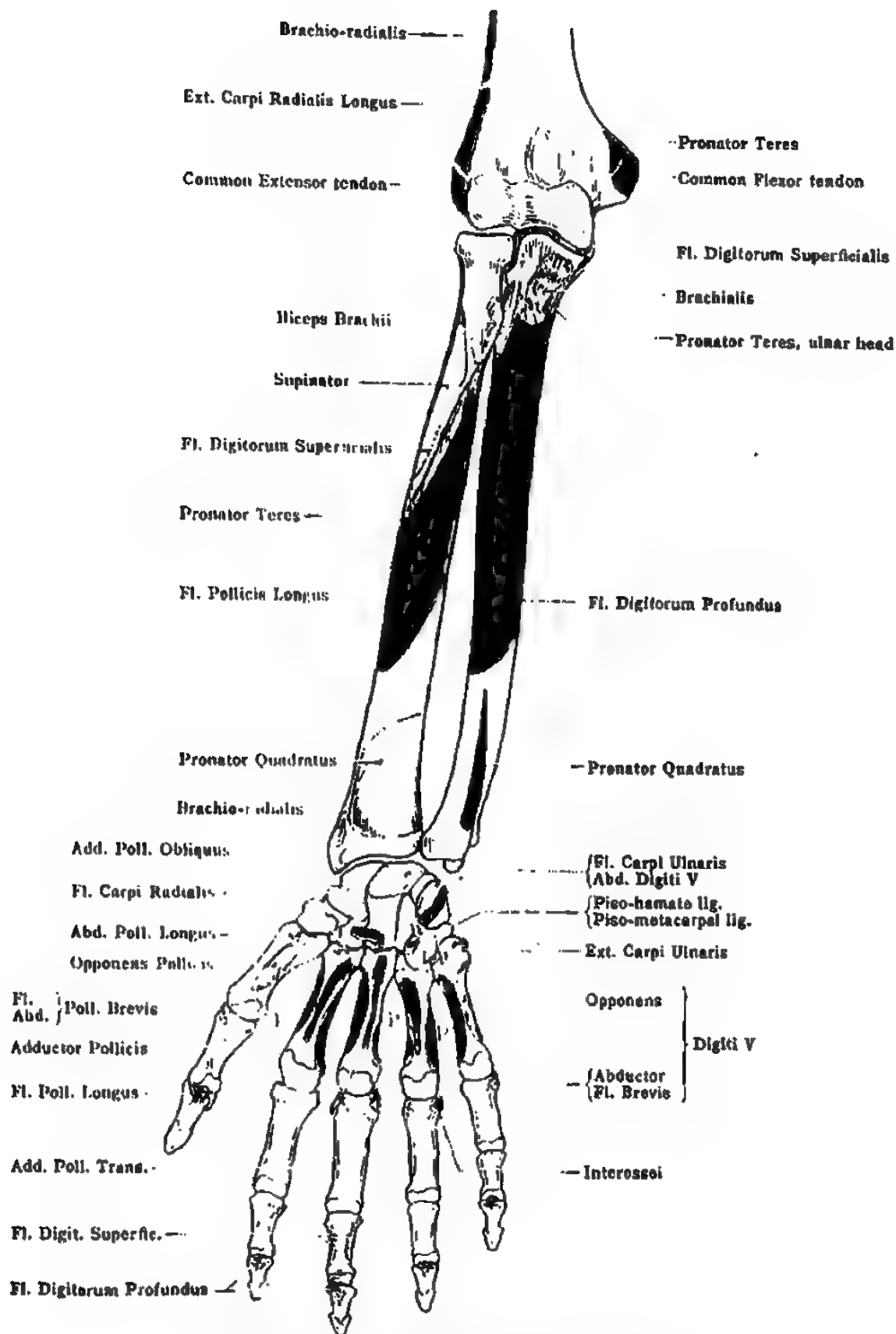


MOTOR NERVES
OF ELBOW REGION

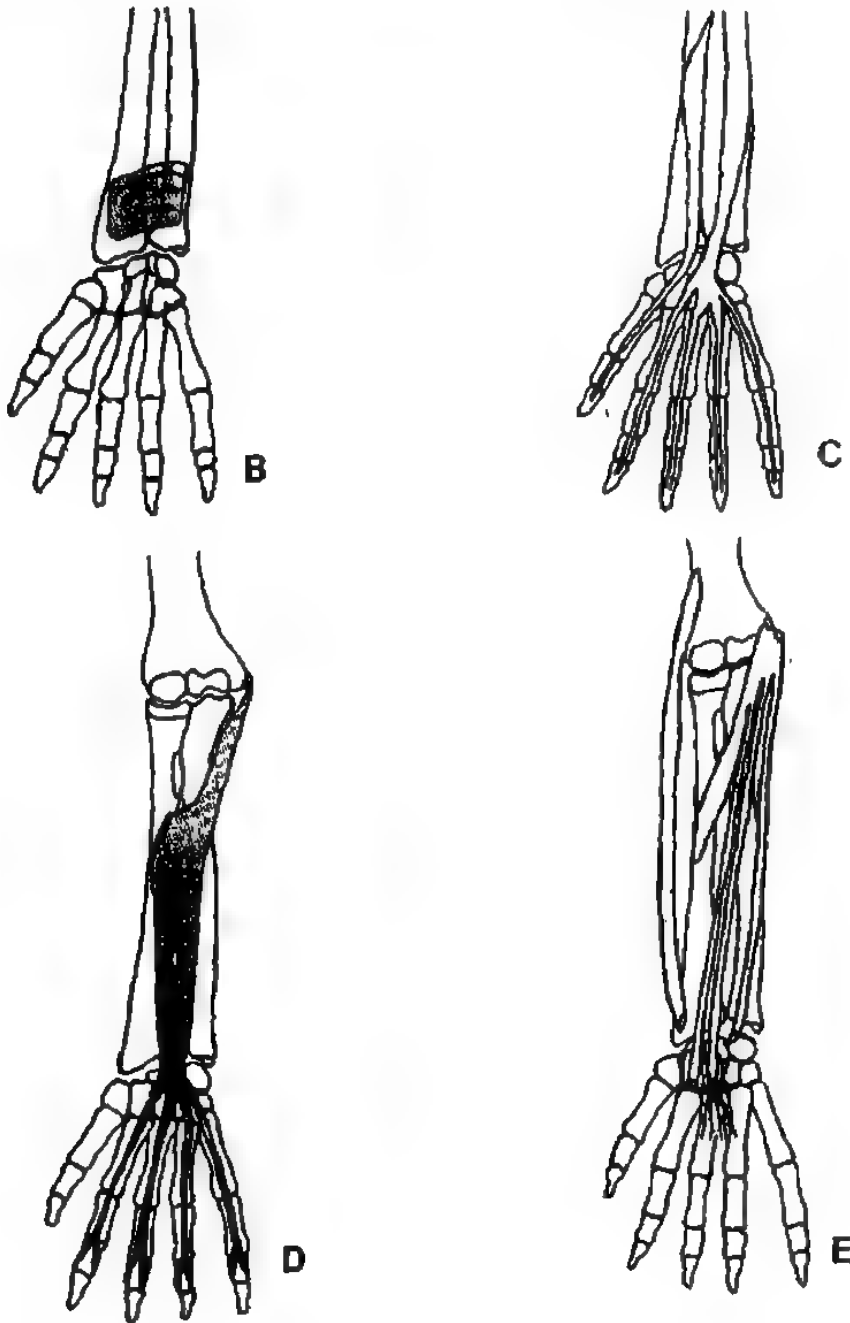


ELBOW, FROM BEHIND-1

ANCONIUS

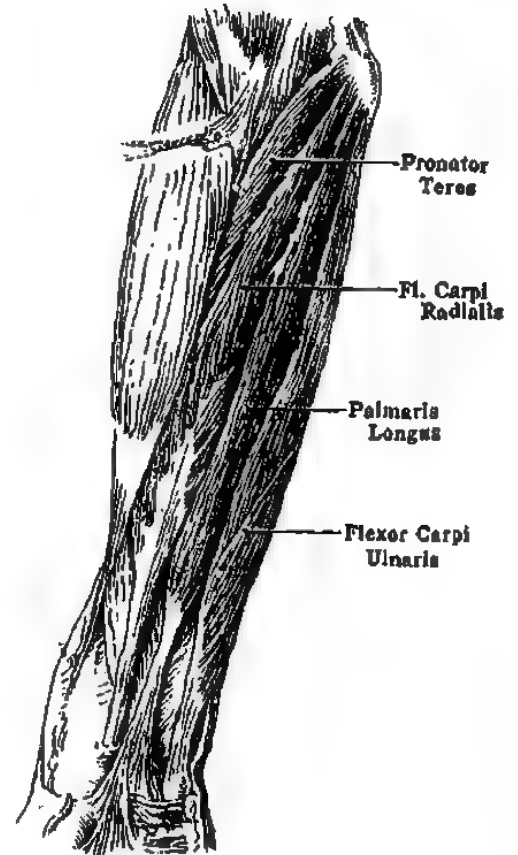
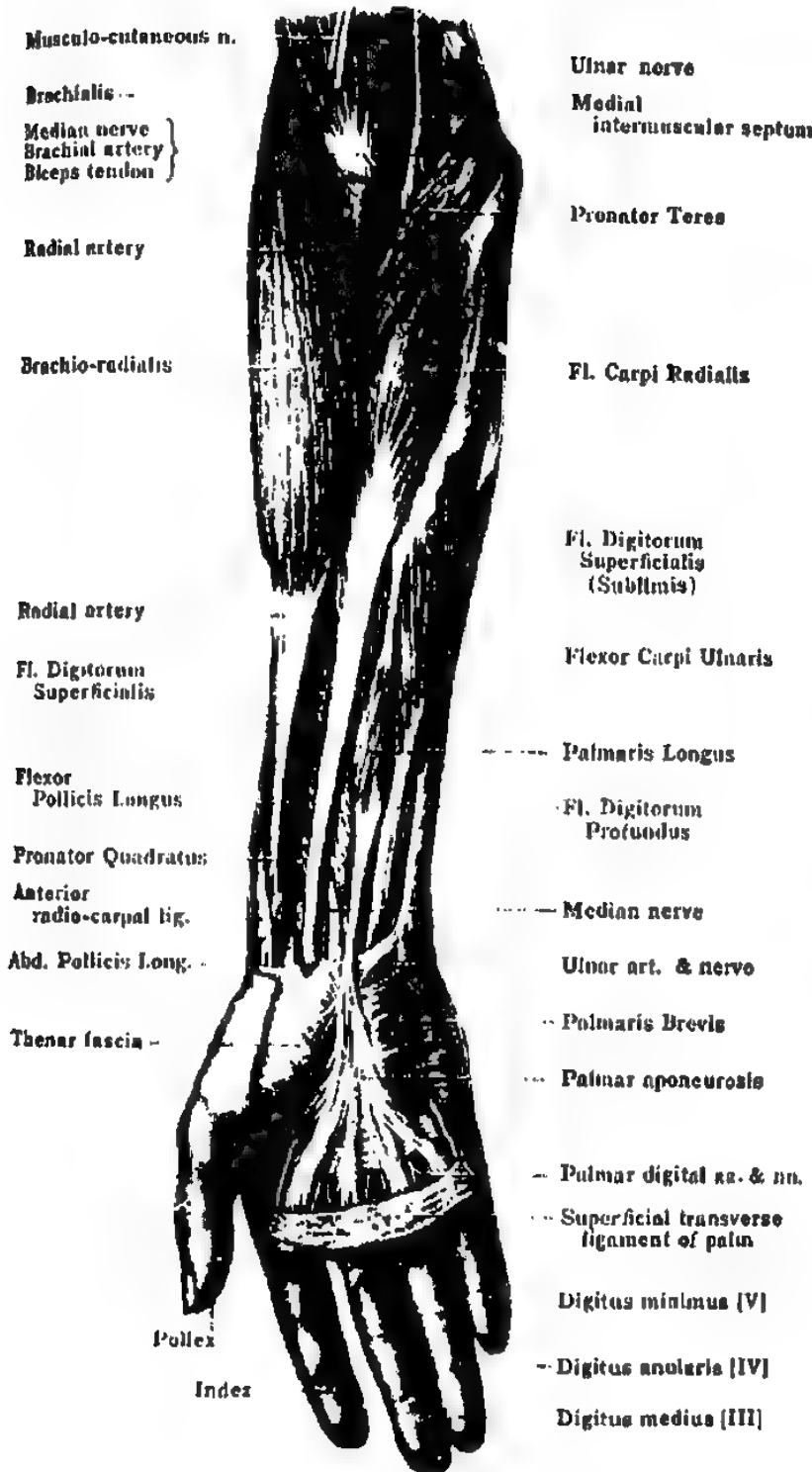


BONES OF THE FOREARM AND HAND SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES, ANTERIOR VIEW



FOUR LAYERS OF ANTERIOR FOREARM MUSCLES

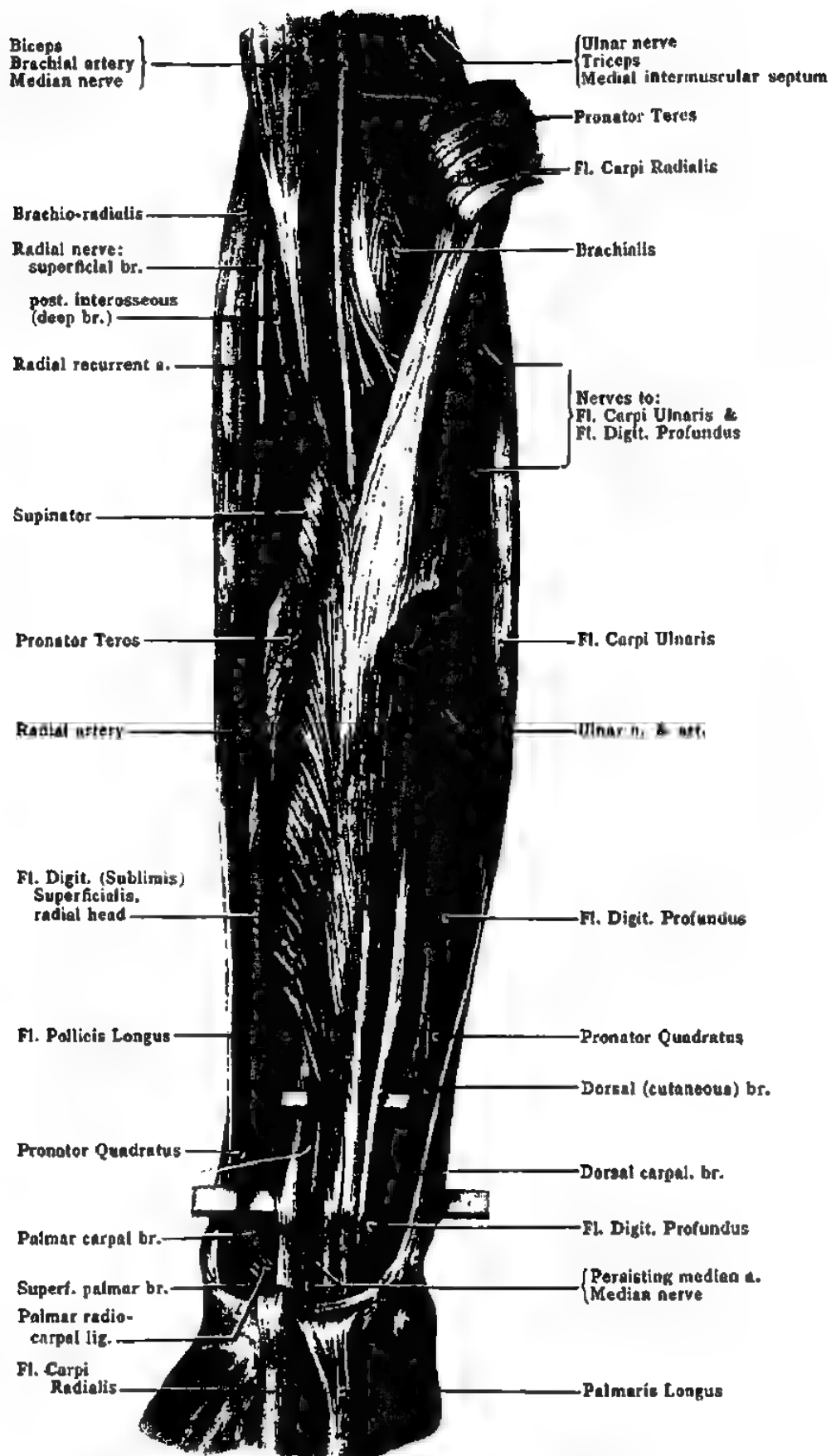
Examine these four diagrams in relation to the origins and insertions shown on the facing page. From deep to superficial: *B*, Pronator Quadratus; *C*, Flexor pollicis longus, laterally; Flexor digitorum profundus, medially; *D*, Flexor digitorum superficialis; *E*, on the lateral side: Brachioradialis; from the common flexor tendon: Pronator teres, Flexor carpi radialis, Palmaris longus, and Flexor carpi ulnaris.



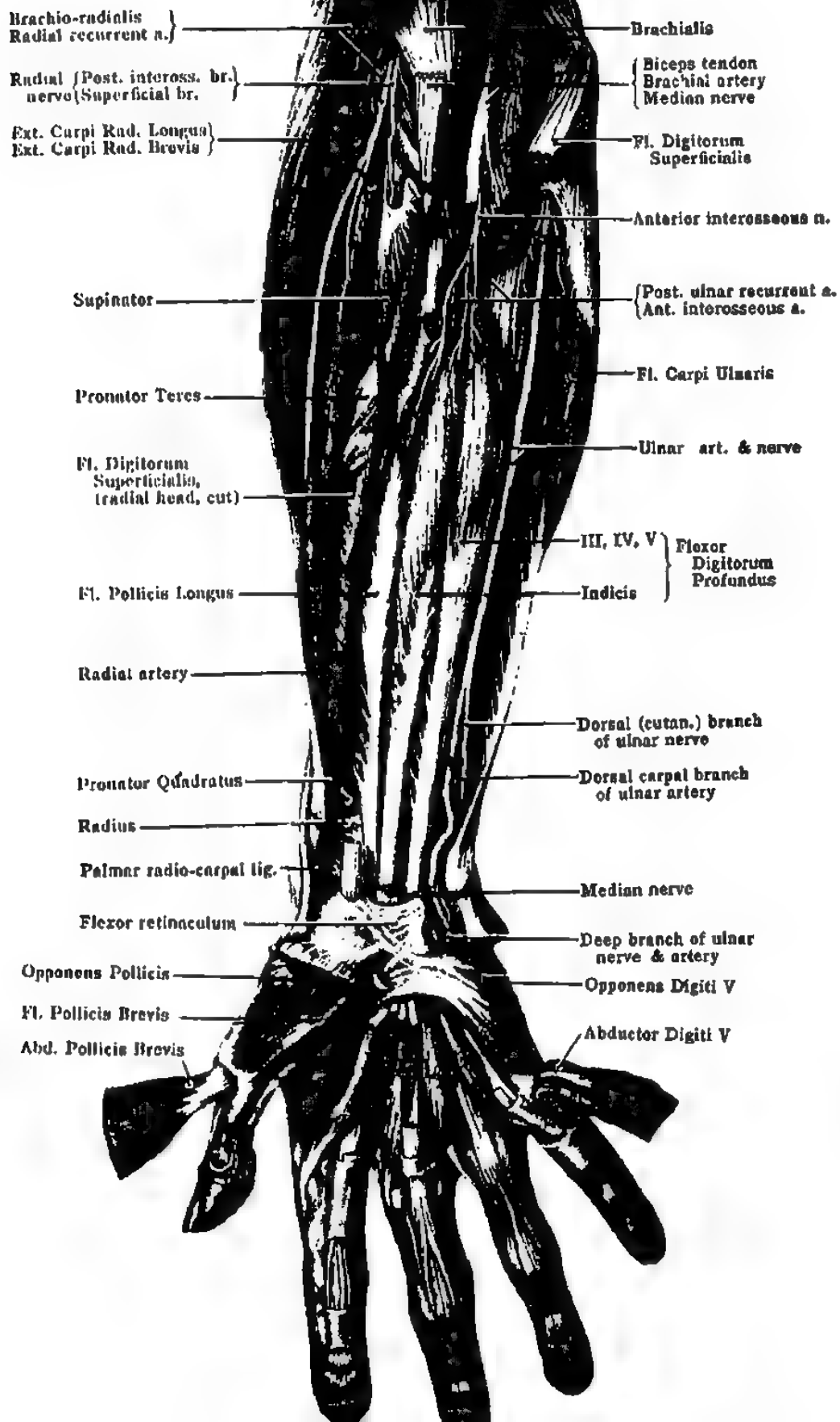
PALMARIS LONGUS

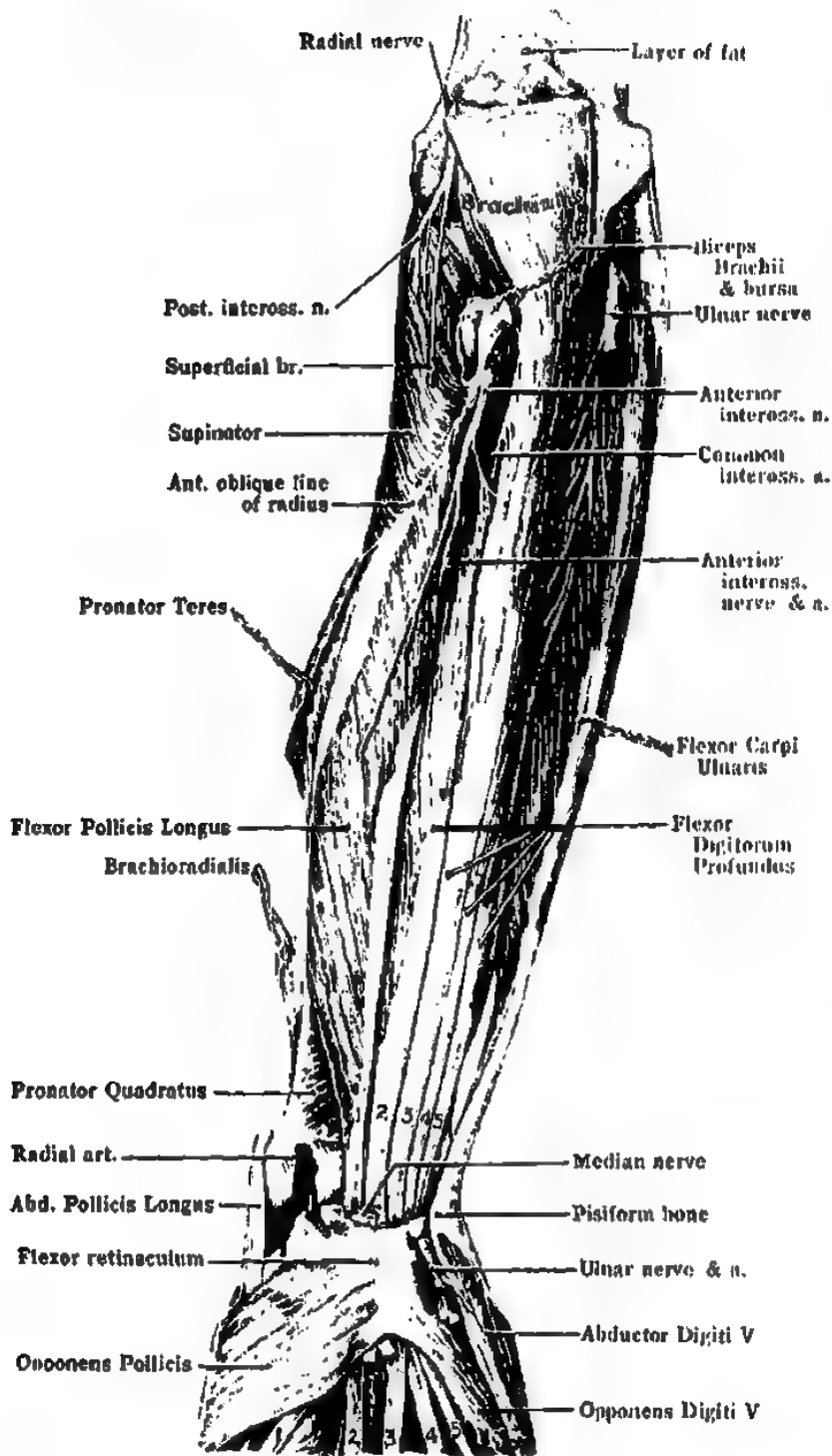
The fleshy fibers of Palmaris Longus usually extend proximally as far as the medial epicondyle. For variations see Figure 6-124.

SUPERFICIAL MUSCLES ON THE FRONT OF THE FOREARM, PALMAR APONEUROSIS

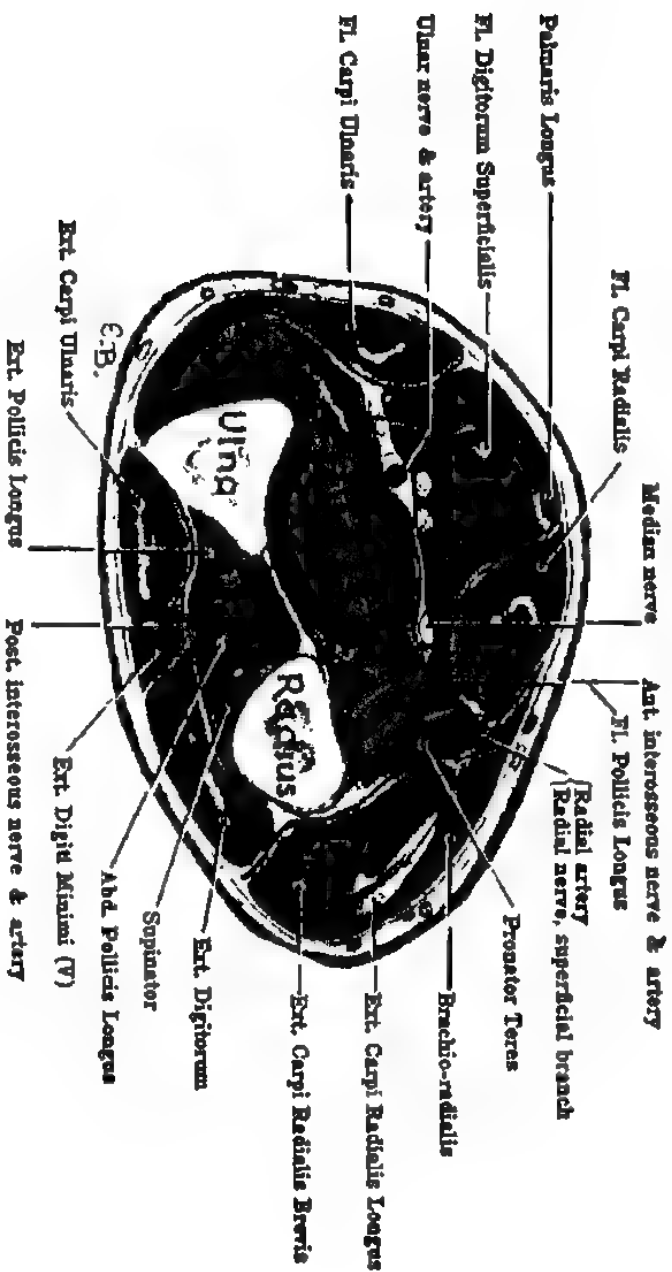


FLEXOR DIGITORUM SUPERFICIALIS (SUBLIMIS) AND RELATED STRUCTURES

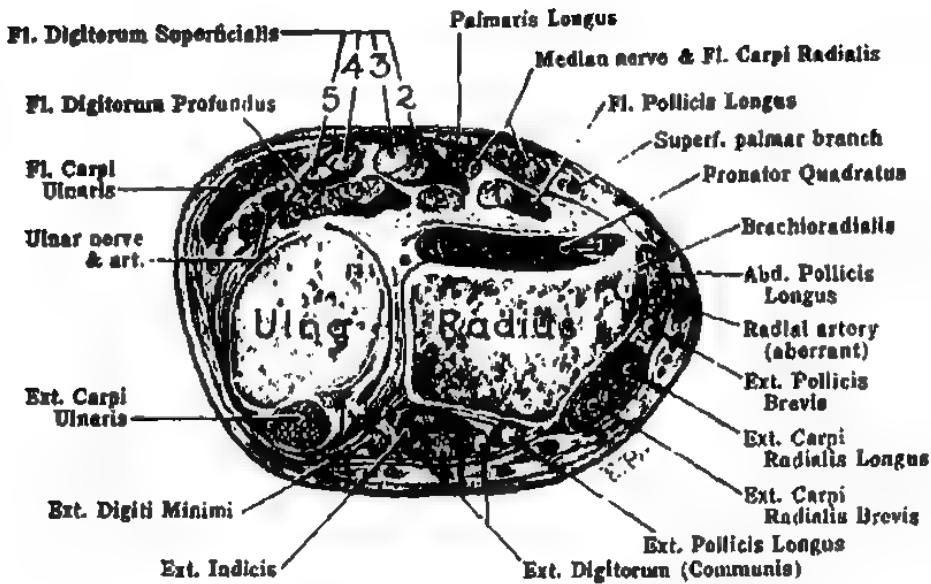




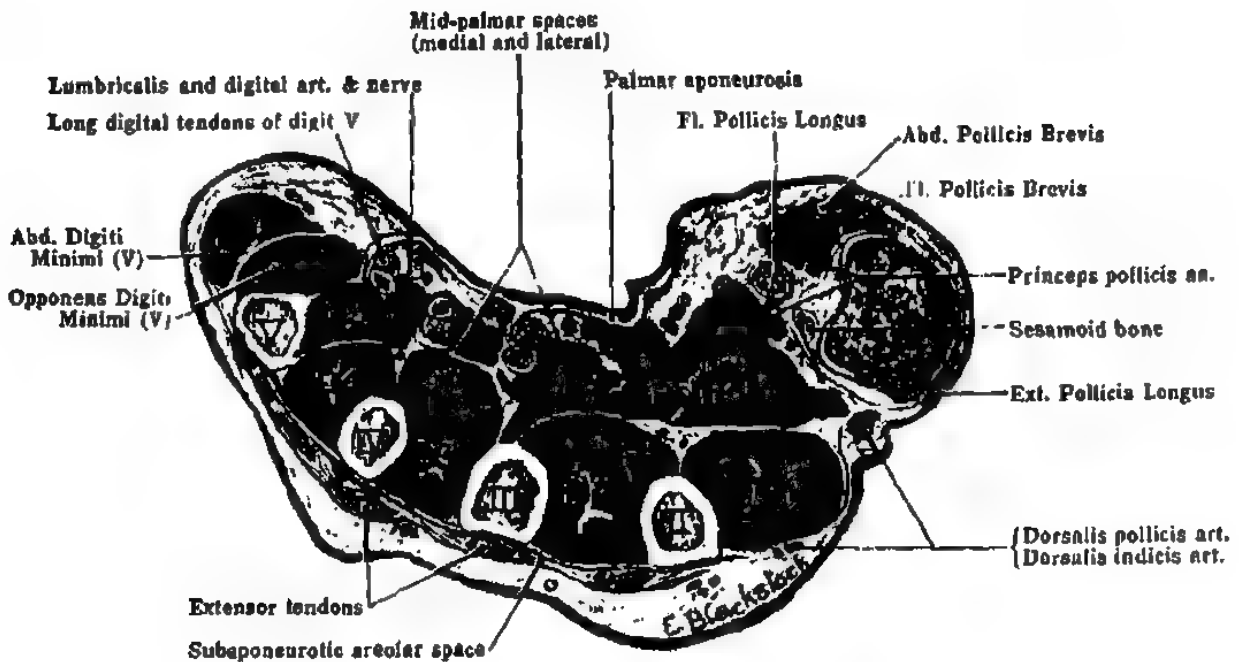
**MUSCLES ATTACHED TO THE ANTERIOR
ASPECT OF THE RADIUS AND ULNA**



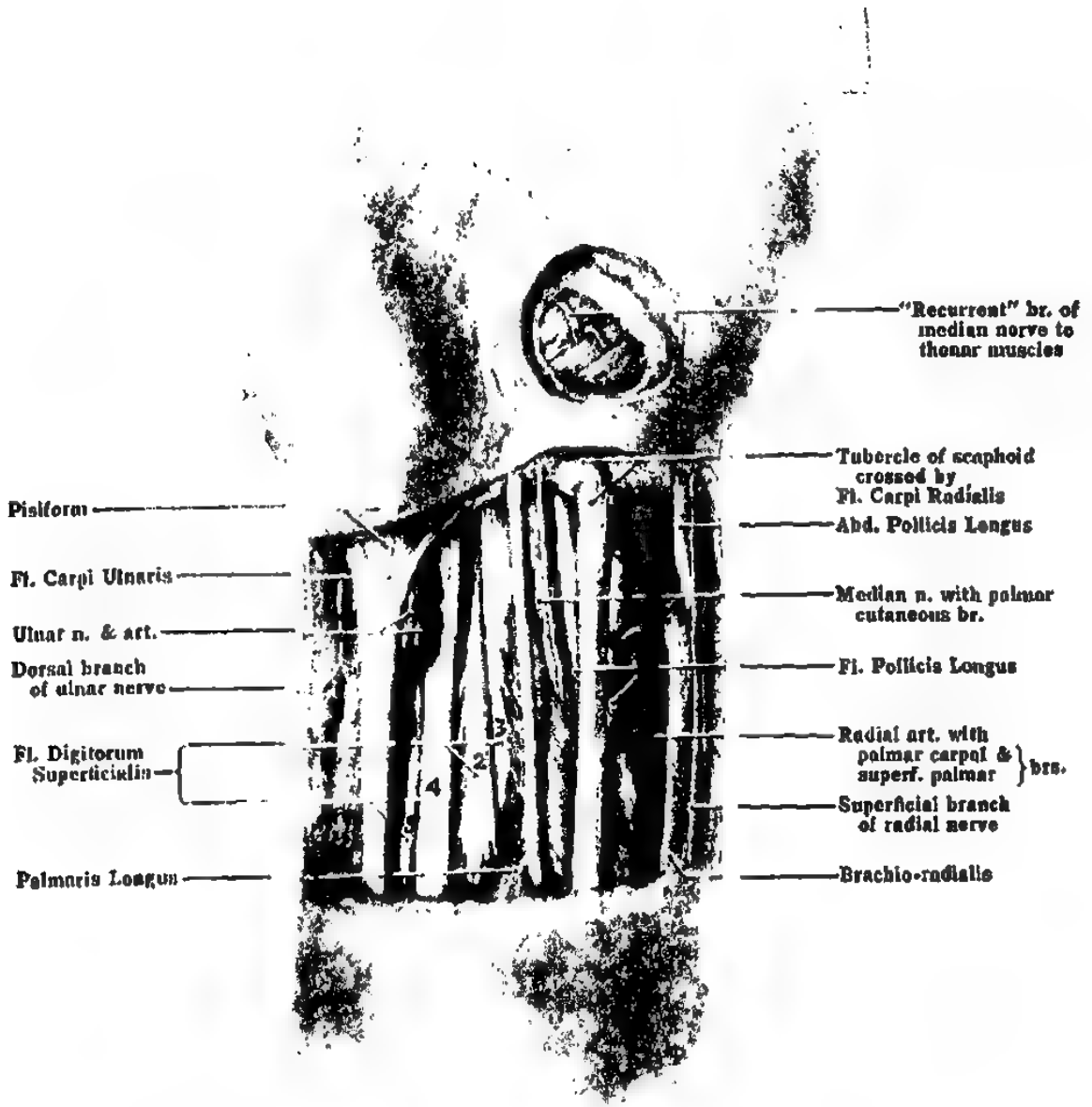
**CROSS-SECTION THROUGH THE MIDDLE OF THE FOREARM
(AT LEVEL OF INSERTION OF THE PRONATOR TERES)**



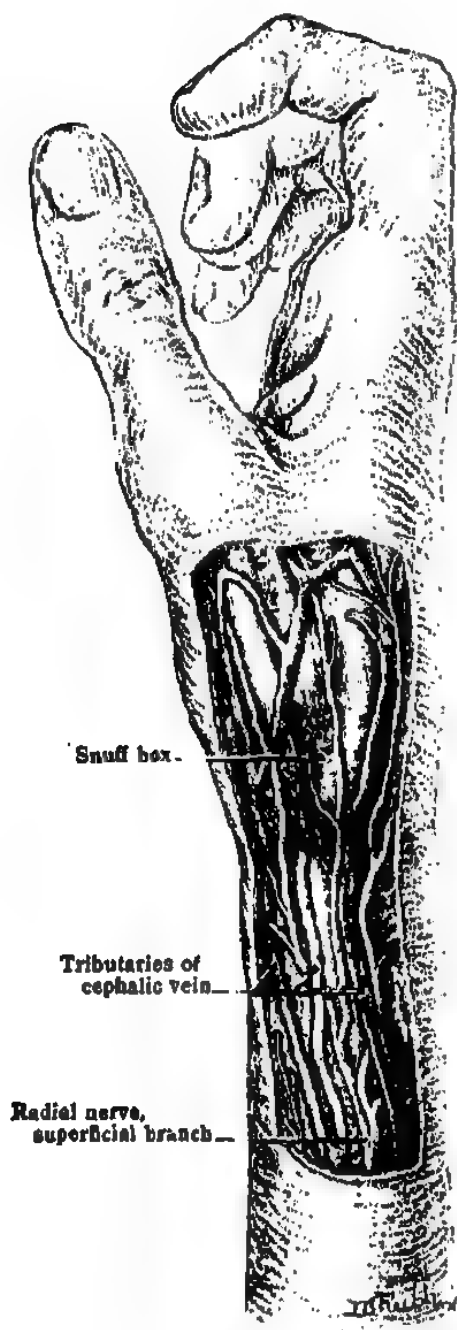
CROSS-SECTION THROUGH THE FOREARM, ABOVE THE WRIST



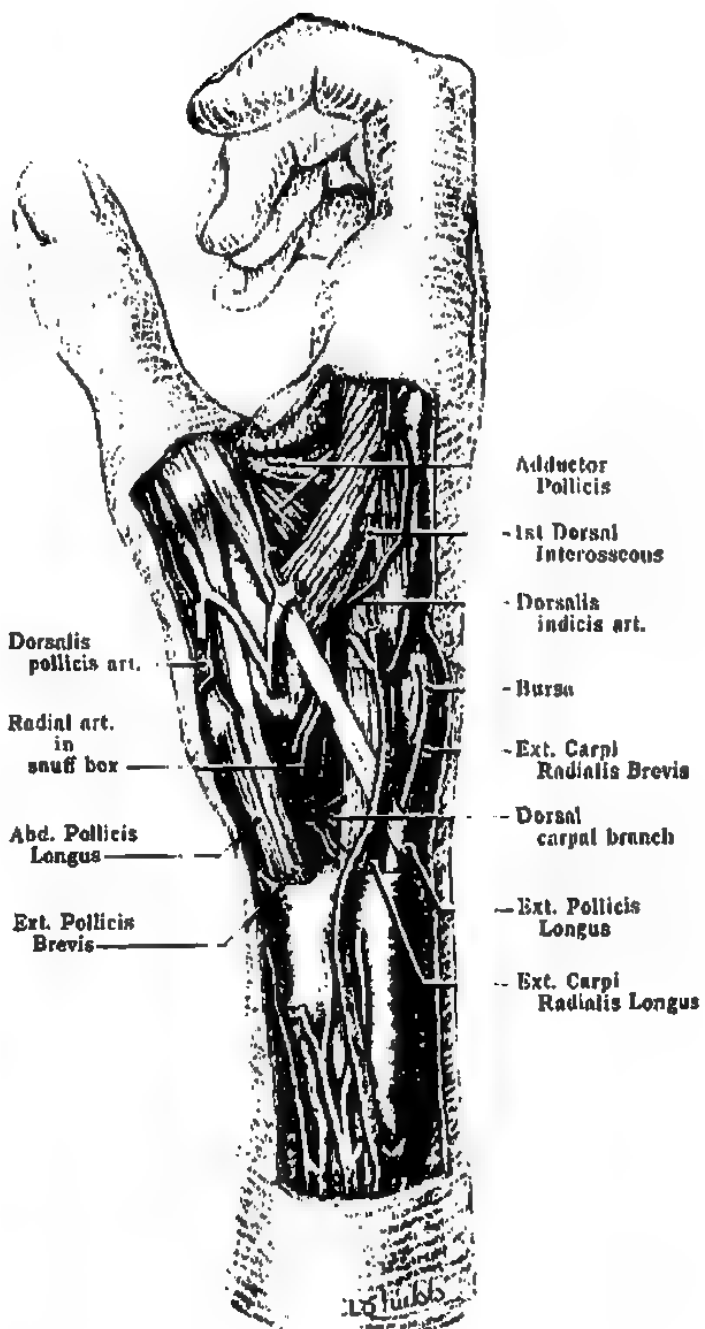
CROSS-SECTION THROUGH THE MIDDLE OF THE PALM



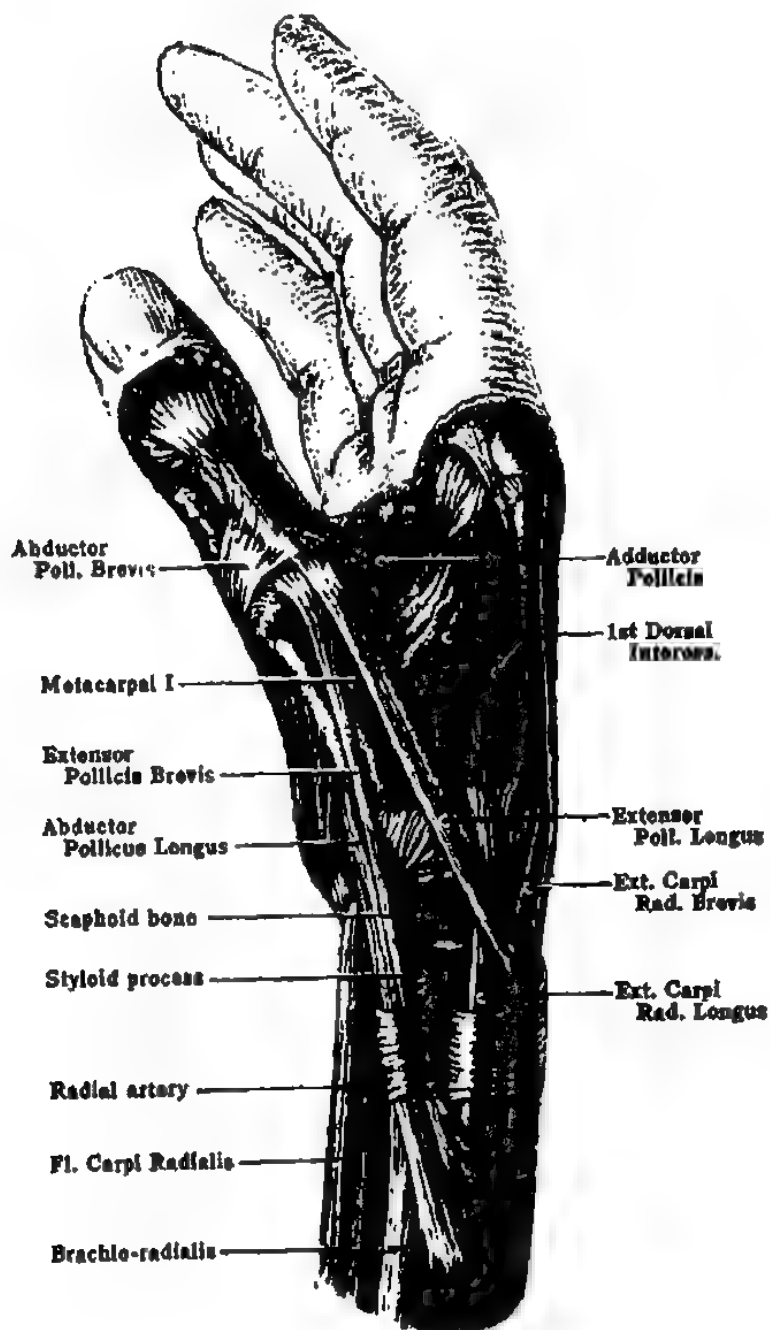
STRUCTURES AT THE FRONT OF THE WRIST



RADIAL ASPECT OF THE WRIST - I



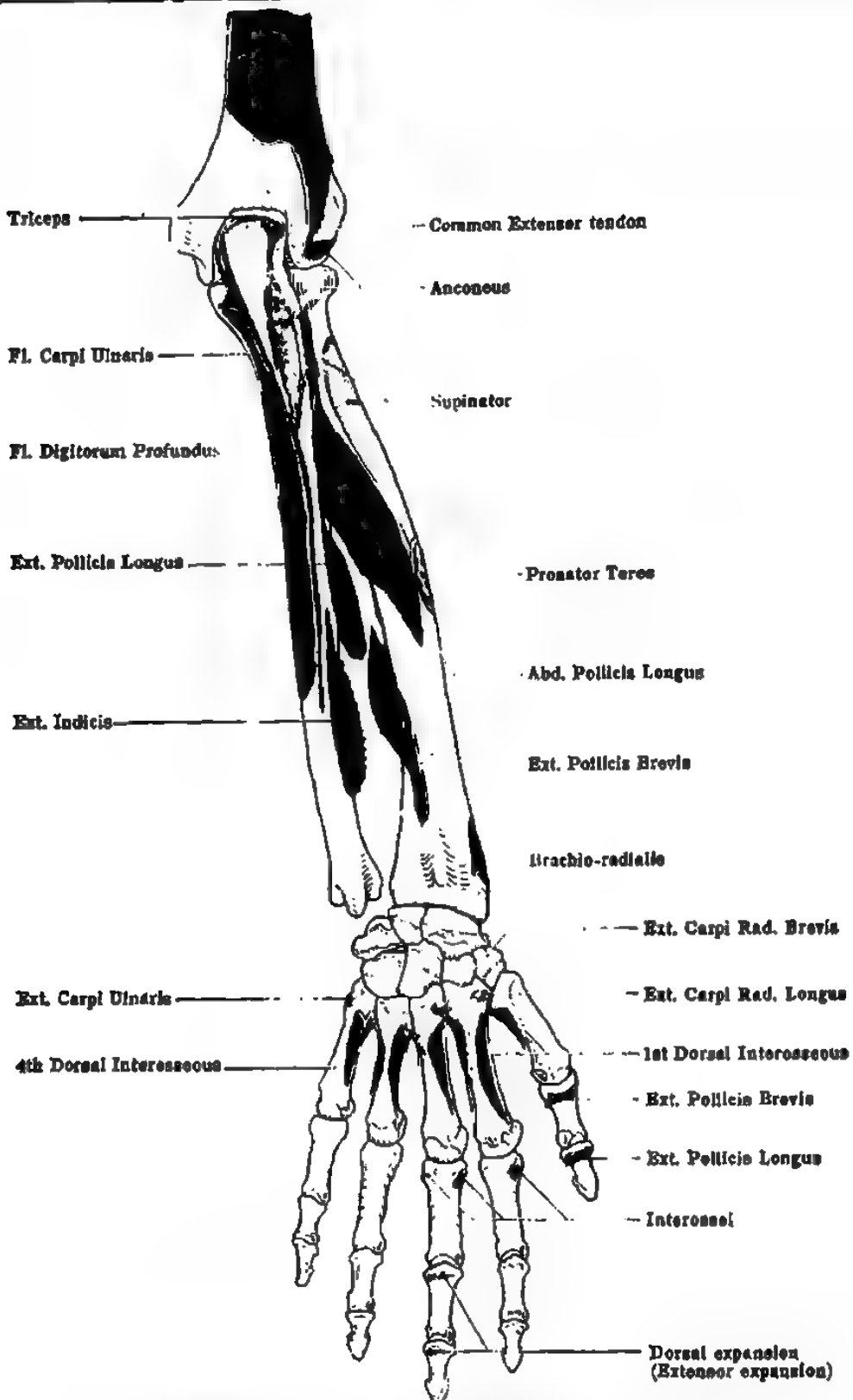
RADIAL ASPECT OF THE WRIST - II



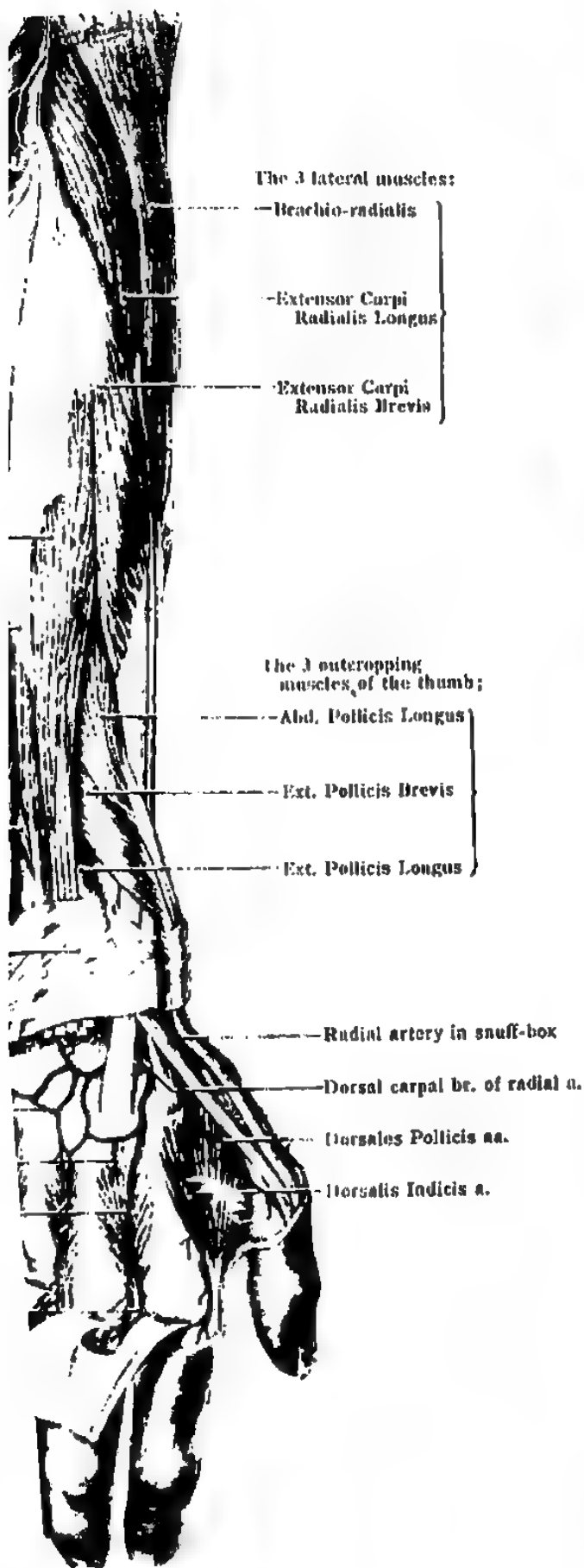
RADIAL ASPECT OF THE WRIST—III

Observe:

1. The scaphoid bone; the wrist joint (and radius) proximal to the scaphoid; and the midcarpal joint (and trapezium and trapezoid) distal to it.
2. The capsule of the 1st carpo-metacarpal joint.
3. The Abductor Pollicis Brevis and Adductor Pollicis partly inserted into the dorsal (extensor) expansion.



**BONES OF FOREARM AND HAND SHOWING
ATTACHMENTS OF MUSCLES, POSTERIOR VIEW**



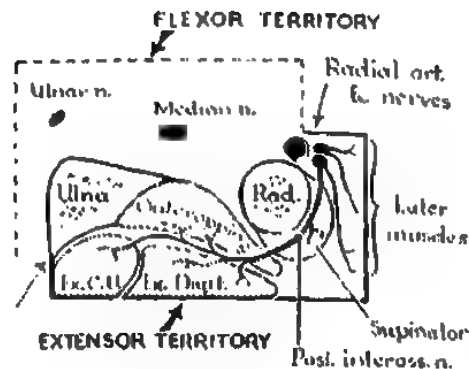
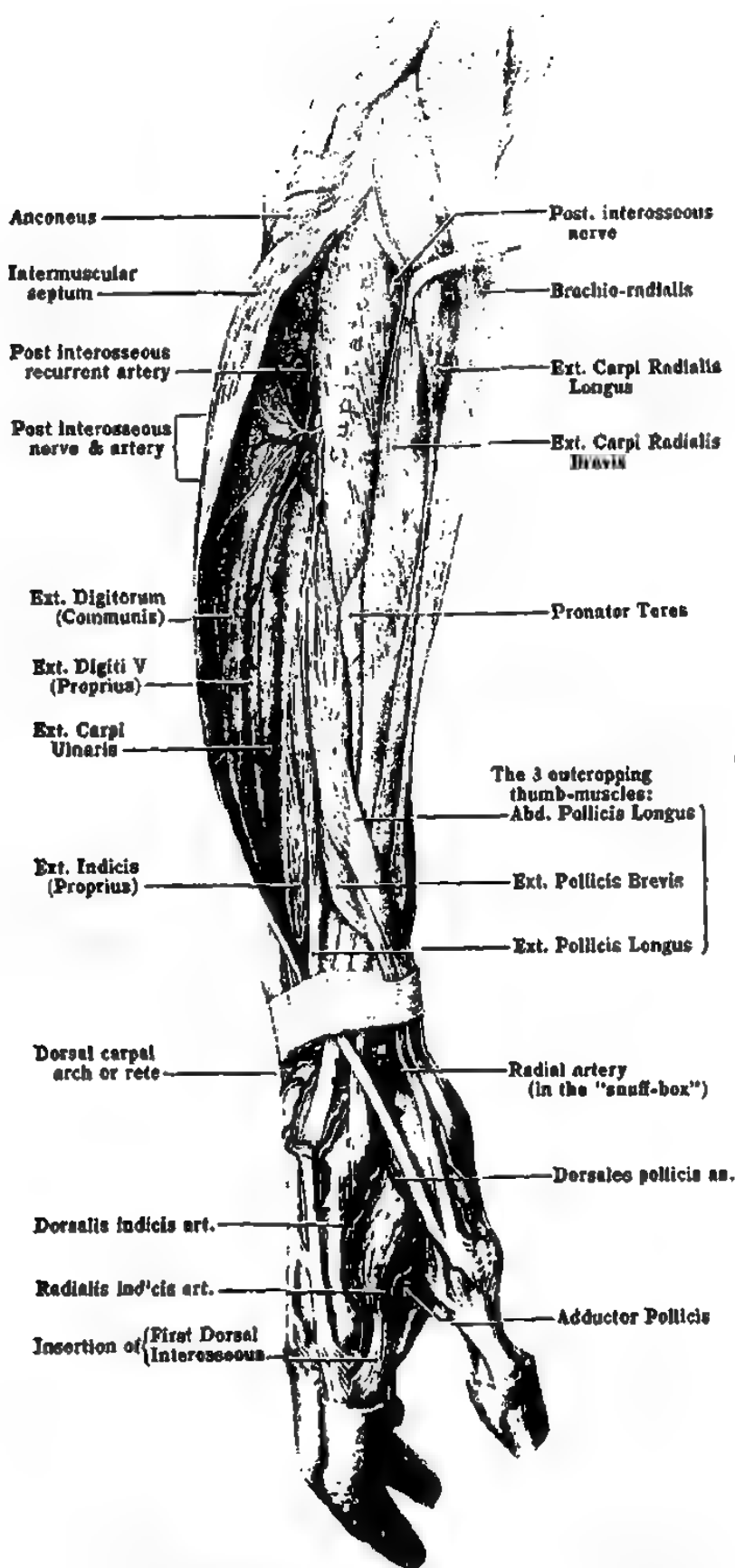
MUSCLES OF THE EXTENSOR REGION
OF THE FOREARM



6-91B FOREARM
EXTENSORS

Observe in Figure 6-91A:

1. The finger extensors have been reflected without disturbing the arteries since they lie on the skeletal plane.
2. No muscle is attached to the back of a carpal bone. The 3 extensors of the wrist span the carpal bones to reach the bases of metacarpals II, III, and V.
3. The radial artery disappearing between the two heads of the 1st Dorsal Interosseous where it is in series with the 3 perforating arteries.
4. Compare the living muscles in Figure 6-91B with the dissection: B, Brachioradialis; R, Extensor carpi radialis longus and brevis; D, Extensor digitorum; U, Extensor carpi ulnaris.



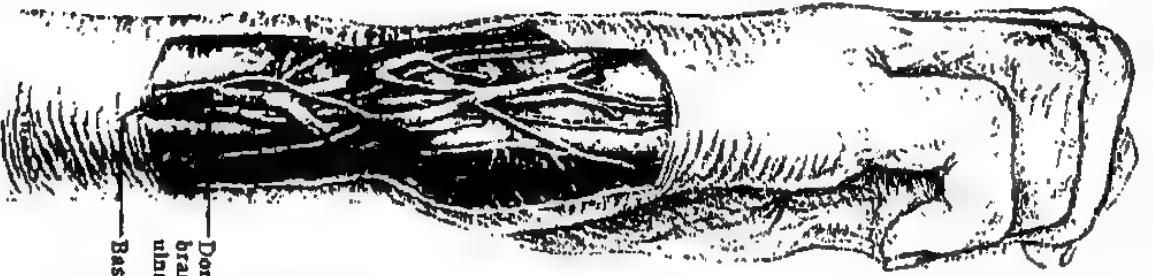
NERVE SUPPLY

The (yellow) flexor territory, supplied by ulnar and median nerves, is separated from extensor territory (white) by the radial artery laterally and by the posterior, sharp, palpable border of the ulna postero-medially. No motor nerve crosses either line.

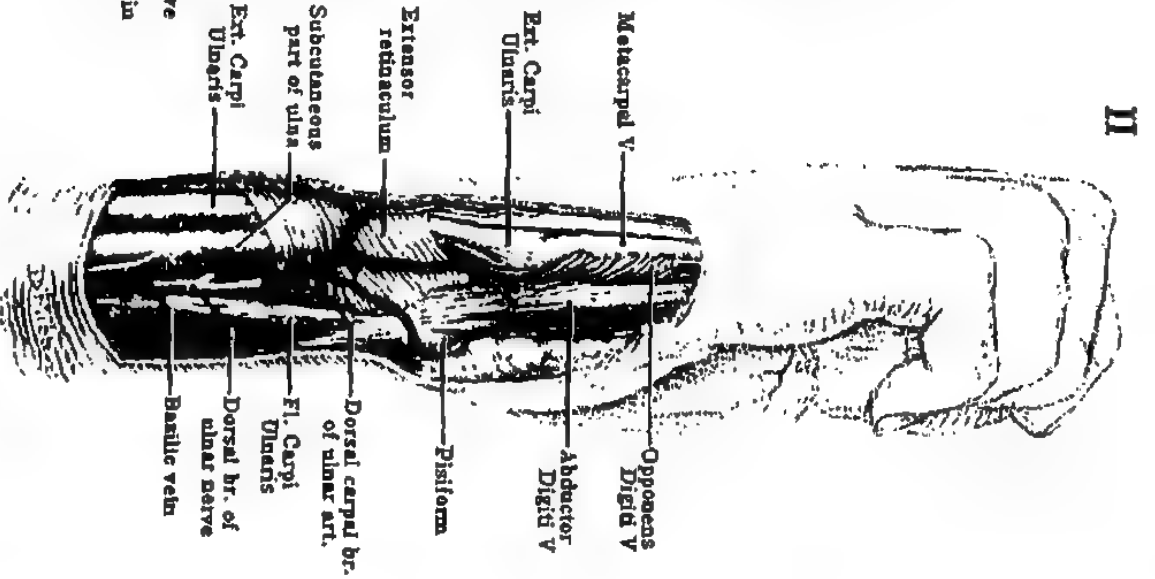
Observe:

1. Three muscles of the thumb outcropping between Extensor Carpi Radialis Brevis and Extensor Digitorum: Abductor pollicis longus, Extensor pollicis brevis, and Extensor pollicis longus.
2. The furrow from which the 3 muscles outcrop has been opened widely, up to the lateral epicondyle. It crosses Supinator and is a "line of safety" since the 3 laterally retracted muscles are supplied before the posterior interosseous nerve enters the fleshy tunnel in Supinator, while the others are supplied after it emerges 6 cm below the head of the radius.
3. The tendons of the 3 outcropping muscles of the thumb, or pollex, pass to the epiphyses at the bases of the 3 long bones of the pollex (metacarpal, proximal phalanx, and distal phalanx) (Fig. 10-20). Of these thumb muscles, Extensor Longus is retracted from Extensor Brevis and Abductor Longus by its pulley, the dorsal radial tubercle (Figs. 6-111 and 6-113); hence the "anatomical snuffbox." No tubercle, no snuffbox.

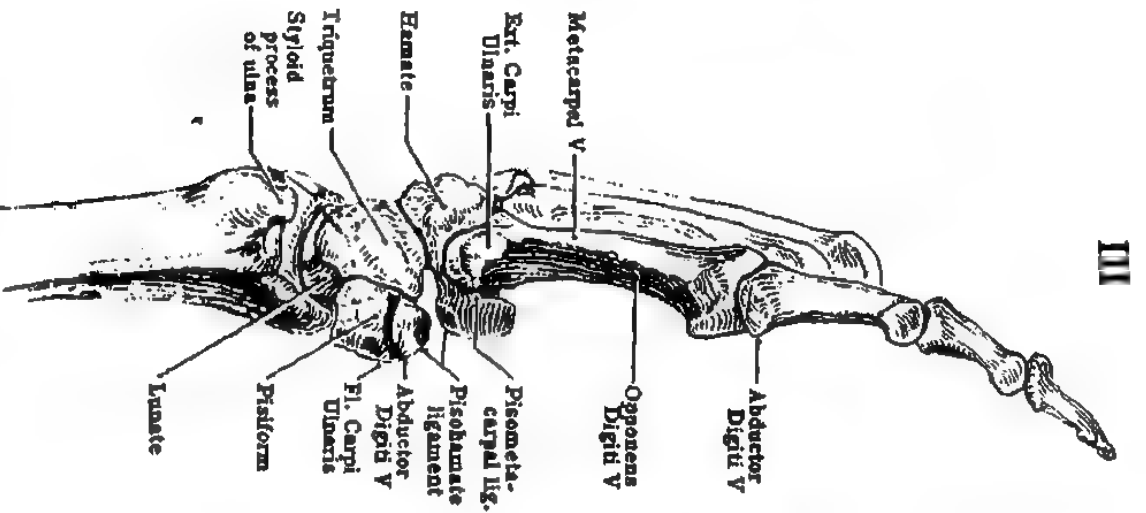
DEEP STRUCTURES AT THE BACK OF THE FOREARM, POSTERO-LATERAL VIEW



ULNAR BORDER OF
THE WRIST—I



ULNAR BORDER OF
THE WRIST—II



ULNAR BORDER OF
THE WRIST—III

٤ - عضلات راحة اليد

للخنصر ، والعضلة مقابلة للخنصر للأصابع .
وعمل كل عضلة منها واضح من اسمها .

المنطقة الوسطى :

يوجد بالمنطقة الوسطى زيادة على أوتار العضلات القابضة سابقة الذكر التي تنشأ بالساعد . عضلات قصيرة هامة جداً ، وهي «العضلات بين العظام» .

والعضلات بين العظام عددها ثمانية ، أربع منها أمامية ، وأربع خلفية . موضوعة كل إثنين منها بين عظمين متجاورين من عظام مشط اليد ، واحدة أمامية والأخرى خلفية . وتنشأ كل منها من جوانب هذه العظام ، وتدغم في صفاق خلف عظم رأس عظم المشط والسلامية الأولى .

وعملها القيام بحركات الأصابع الدقيقة الكثيرة المختلفة ، غير أن الأمامية منها تساعد على تقريب الأصابع ، والخلفية على تبعيدها ، زيادة على عملها معاً وهو قبض السلامة الأولى ، وبسط الثانية والثالثة . وعصب هذه العضلة هو العصب الزندي ، بواسطة فرعه الفائر .

وإذا ما انقبضت عضلة قابضة مع عضلة باسطة في وقت واحد ، مثل العضلتان الزندية القابضة والباسطة للرسغ ، فتكون النتيجة تقريب اليد . وإذا انقبضت العضلتان الكعبرية القابضة والباسطة فالنتيجة تبعيد اليد . وهكذا هو الحال في الإبهام والخنصر .

الأغمد الزلائية :

يحيط بأوتار العضلتين القابضتين للأصابع السطحية والفائرة غمد زلاي واحد يسمى «الغمد الزلاي المشترك للعضلات القابضة» . ويمتد من الجزء السفلي للساعد إلى منتصف راحة اليد ، غير أنه يمتد إلى تغطية وترى الأصبع الخنصر إلى قاعدة السلامة الأخيرة .

يوجد براحة اليد جملة عضلات . وبالرغم من أنها قصيرة وبعضها صغير ، إلا أنها مهمة جداً ، لأن بواسطتها يمكننا القيام بحركات عديدة ودقيقة ، لازمة وضرورية لحاجياتنا .

وتقع هذه العضلات في «ثلاث» مناطق ، وهي منطقة الأصبع الكبير أى إبهام اليد ، ومنطقة الأصبع الخنصر ، والمنطقة الوسطى .

منطقة الأصبع الكبير :

يوجد بمنطقة الأصبع الكبير أى إبهام اليد أربع عضلات ، هي عضلات قابضة ، مقربة ، ومقابلة للأصبع المذكور . وتكون هذه العضلات آلية الإبهام ، وهي العضلة المبدعة للإبهام الكبير الصغيرة ، والعضلة مقابلة الإبهام بالأصابع ، والعضلة القابضة للإبهام الصغيرة ، والعضلة المقربة للإبهام .

وعمل كل عضلة منها واضح من اسمها . وتكون هذه العضلات الأربع ما نسميه آلية الإبهام لراحة اليد .

زيادة على ثلاث عضلات أخرى تعمل على زيادة حركاته ، وهي العضلة القابضة للأصبع الكبير الطويلة ، والعضلة الباسطة للأصبع الكبير الطويلة ، والعضلة الباسطة للأصبع الكبير القصيرة .

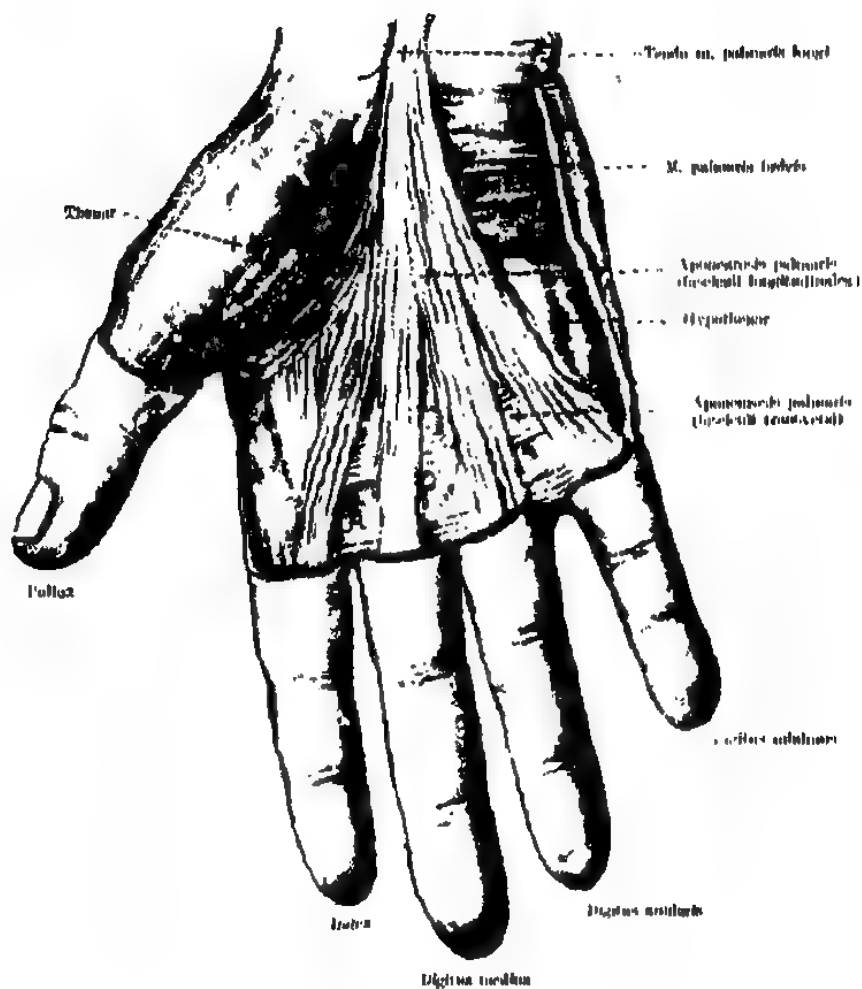
وبما هو جدير بالملاحظة ، أن إبهام اليد يستطيع القيام بواسطة عضلاته السبع ، بحركات واسعة وعديدة ، خاصة قدرته على مقابلة الأصابع الأخرى . وهذه ميزة خاصة لإبهام الإنسان ، دون غيره من أنواع الحيوان .

منطقة الخنصر :

يوجد بمنطقة الخنصر ثلاث عضلات للخنصر أى الأصبع الصغير . وتكون هذه العضلات آلية الخنصر ، وهي العضلة القابضة للخنصر ، والعضلة المبدعة

المتوسطة غمد زلاى خاص متد من التلت السفلى
لراحة اليد إلى قاعدة السلامية الثالثة . ولأوتار
العضلات الباسطة بظهر اليد أعماد زلالية .

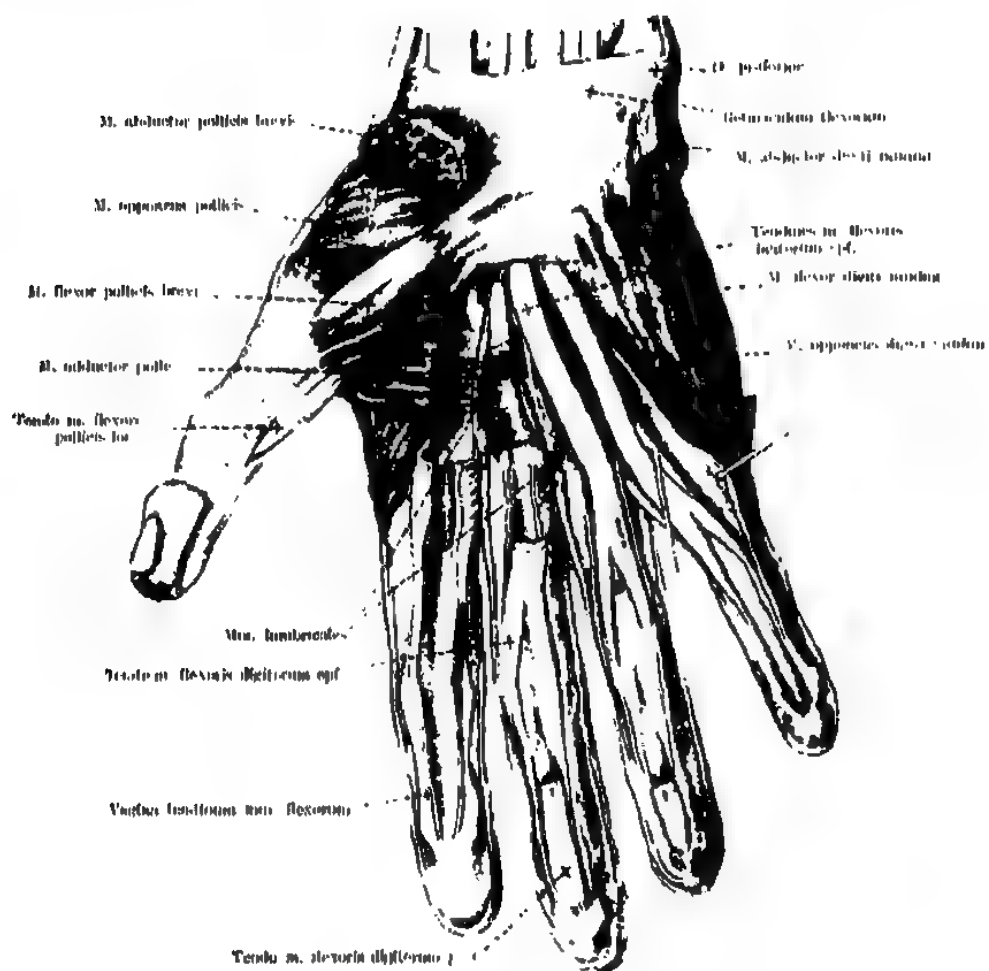
ويوجد غمد آخر يغلف وتر الأصبع الكبير ، يبدأ
من أعلى رسغ اليد إلى نهاية وتر العضلة القابضة للأصبع
الكبير الطويلة . ويغطى وترى كل من الأصابع الثلاثة



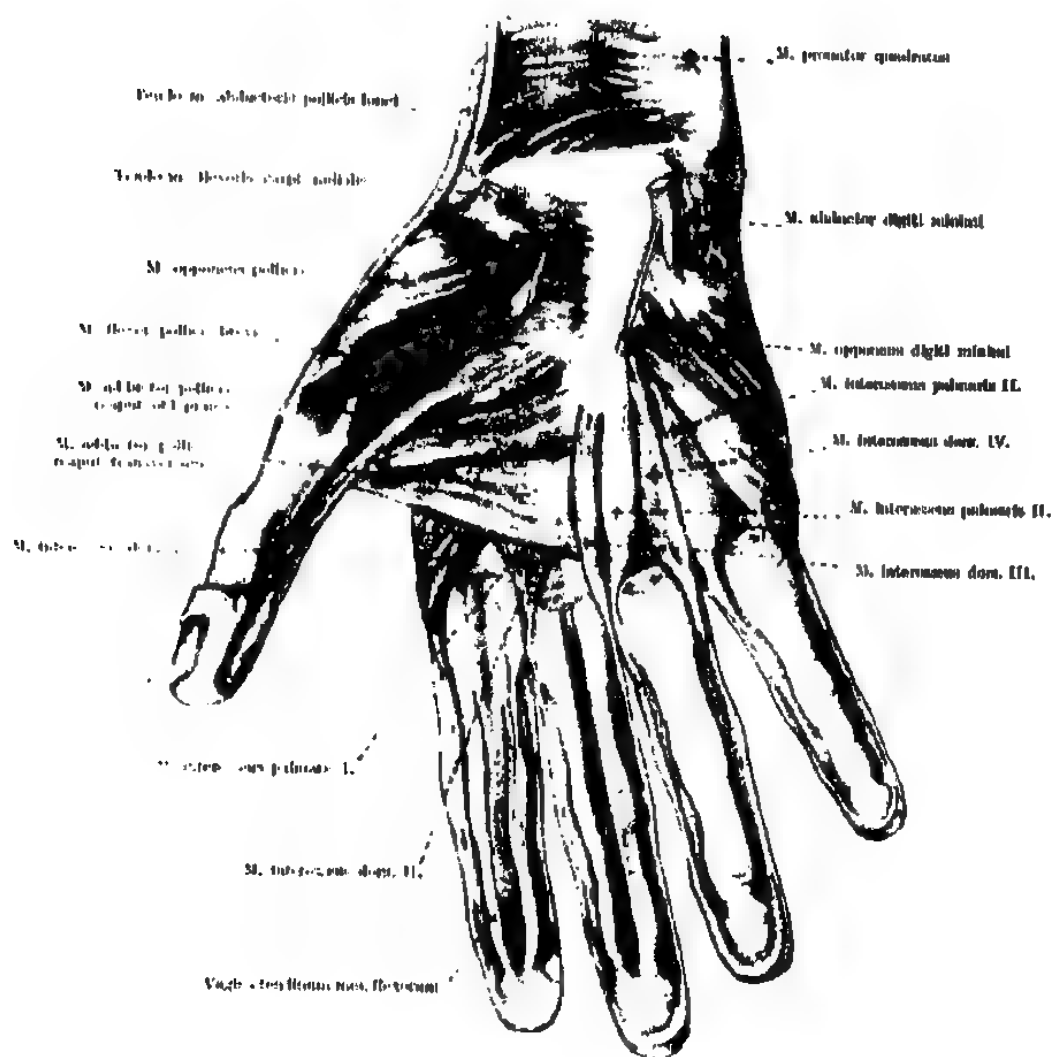
APONEUROSIS PALMARIS



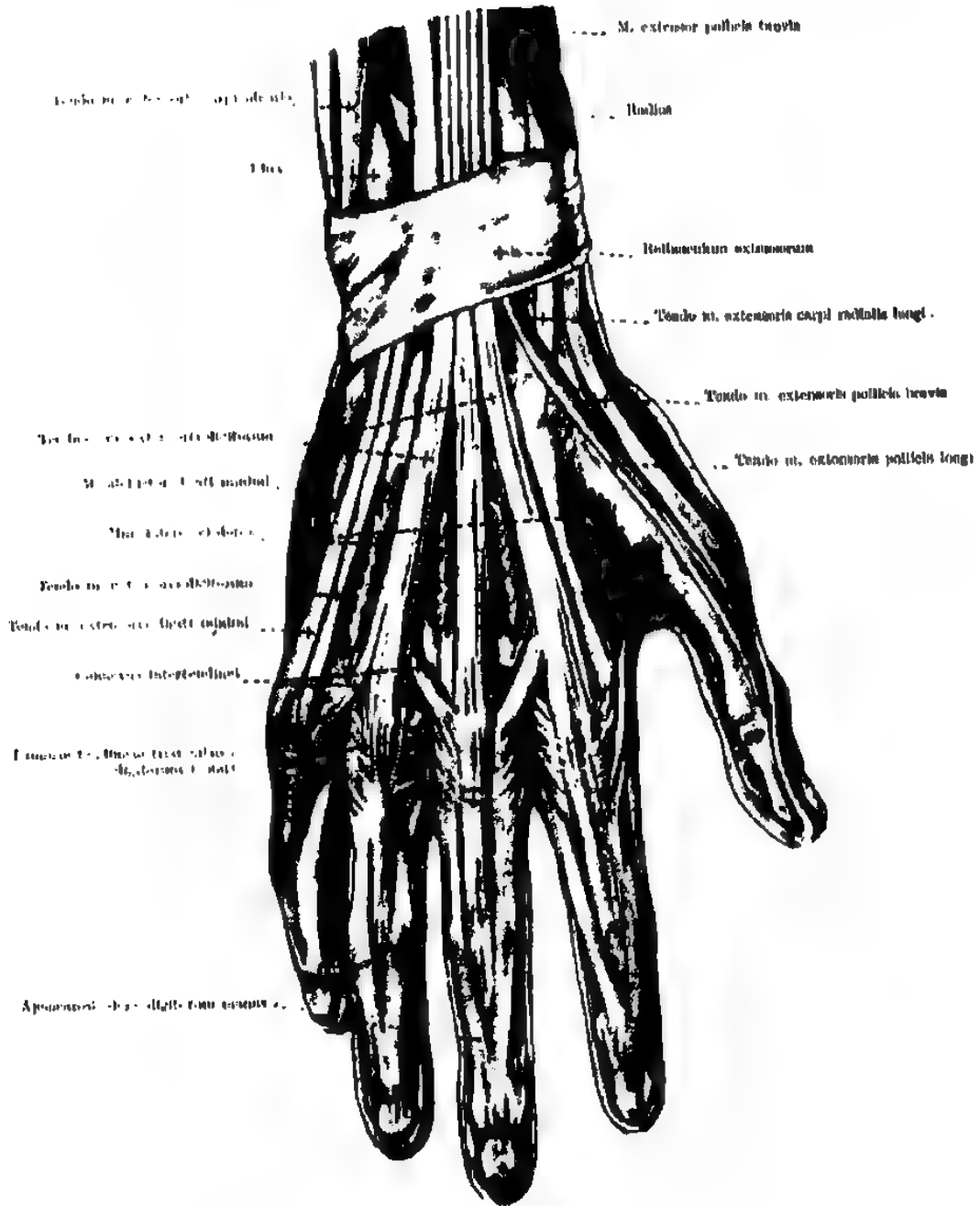
MUSCULI PALMARES I.



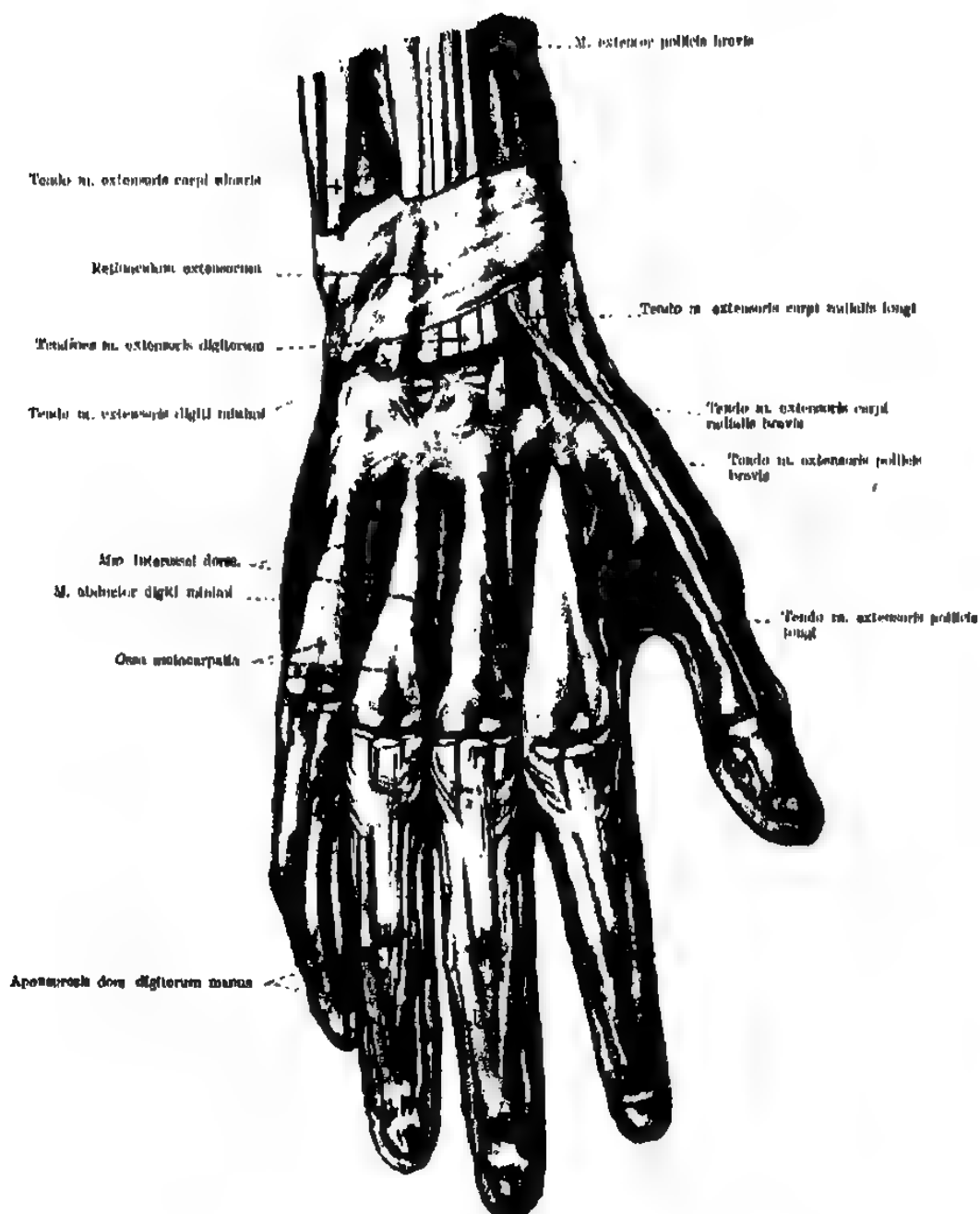
MUSCULI PALMARIS II.



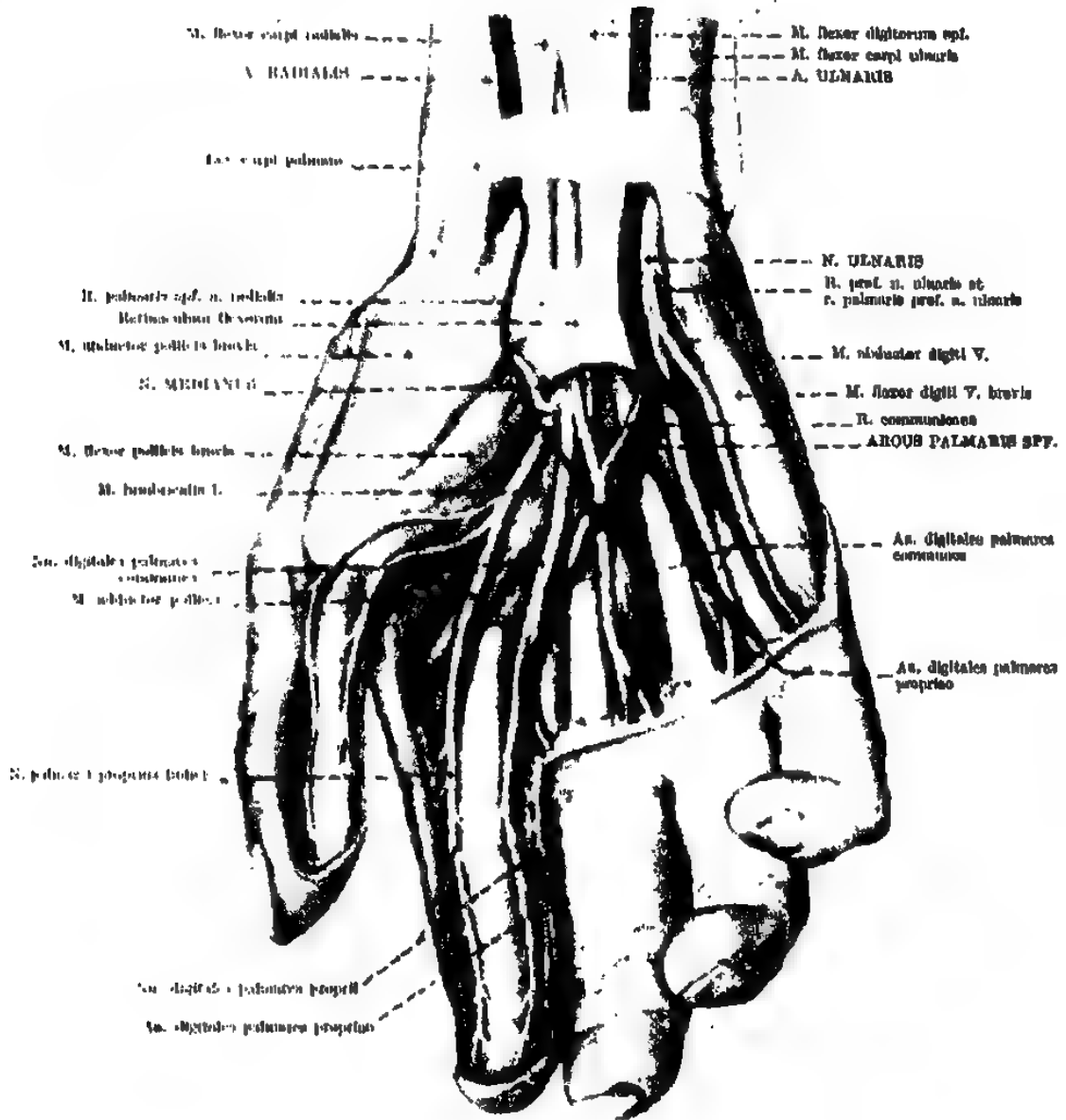
MUSCULI PALMARES III.



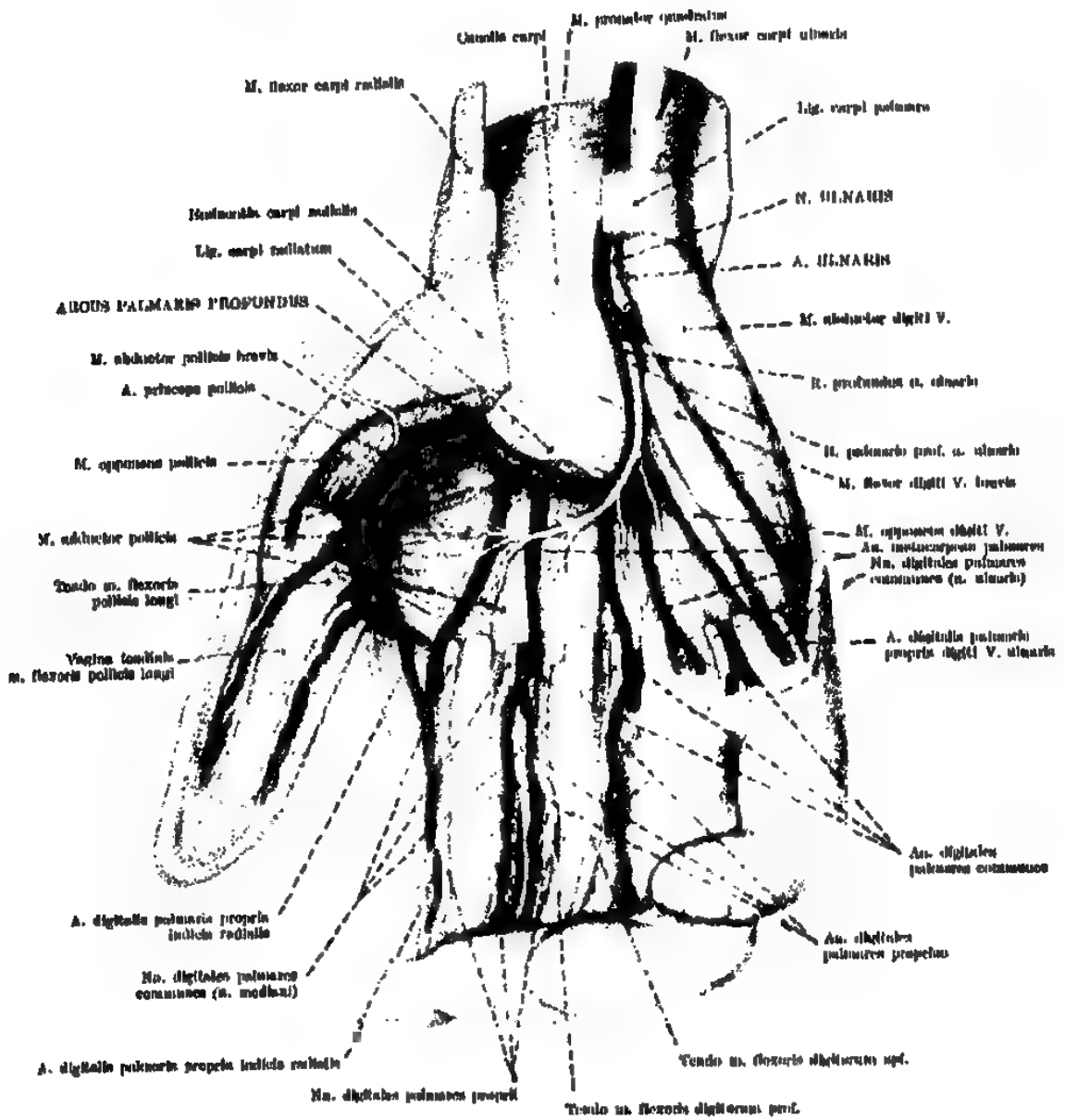
DORSUM MANUS



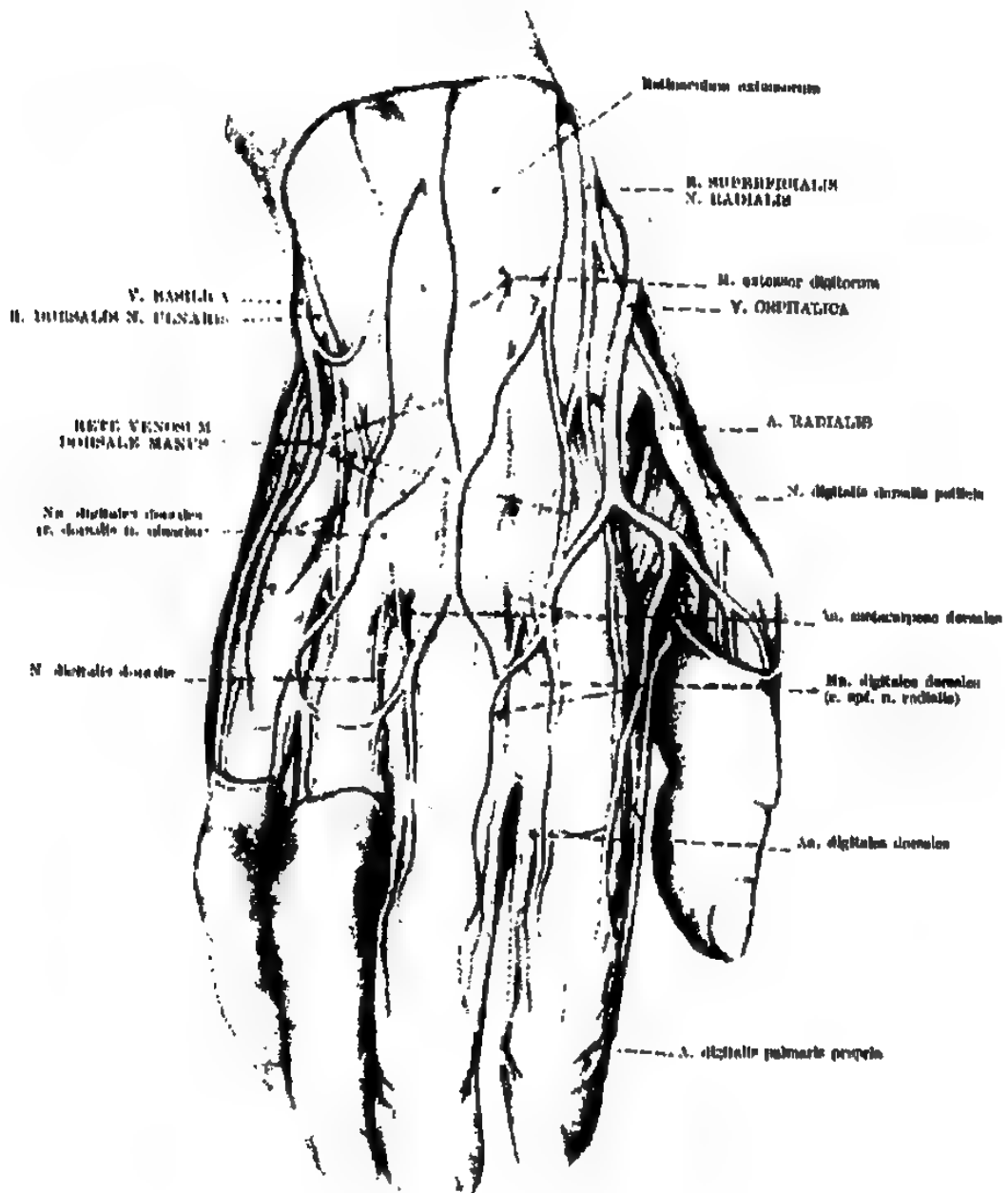
MUSCULI INTEROSSEI DORSALES MANUS

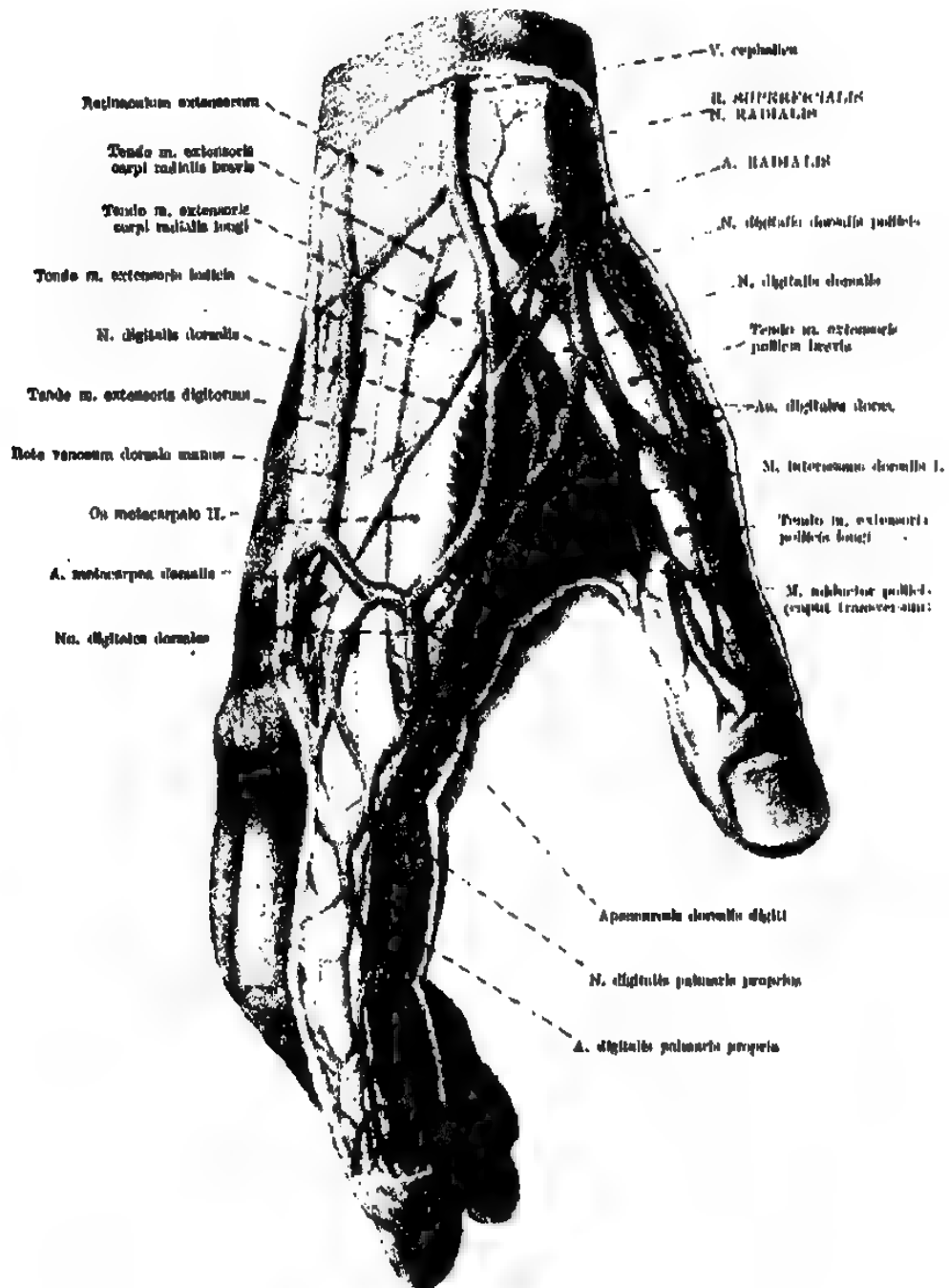


ARTERIAE ET NERVI PALMAE MANUS I.
(stratum superficiale)

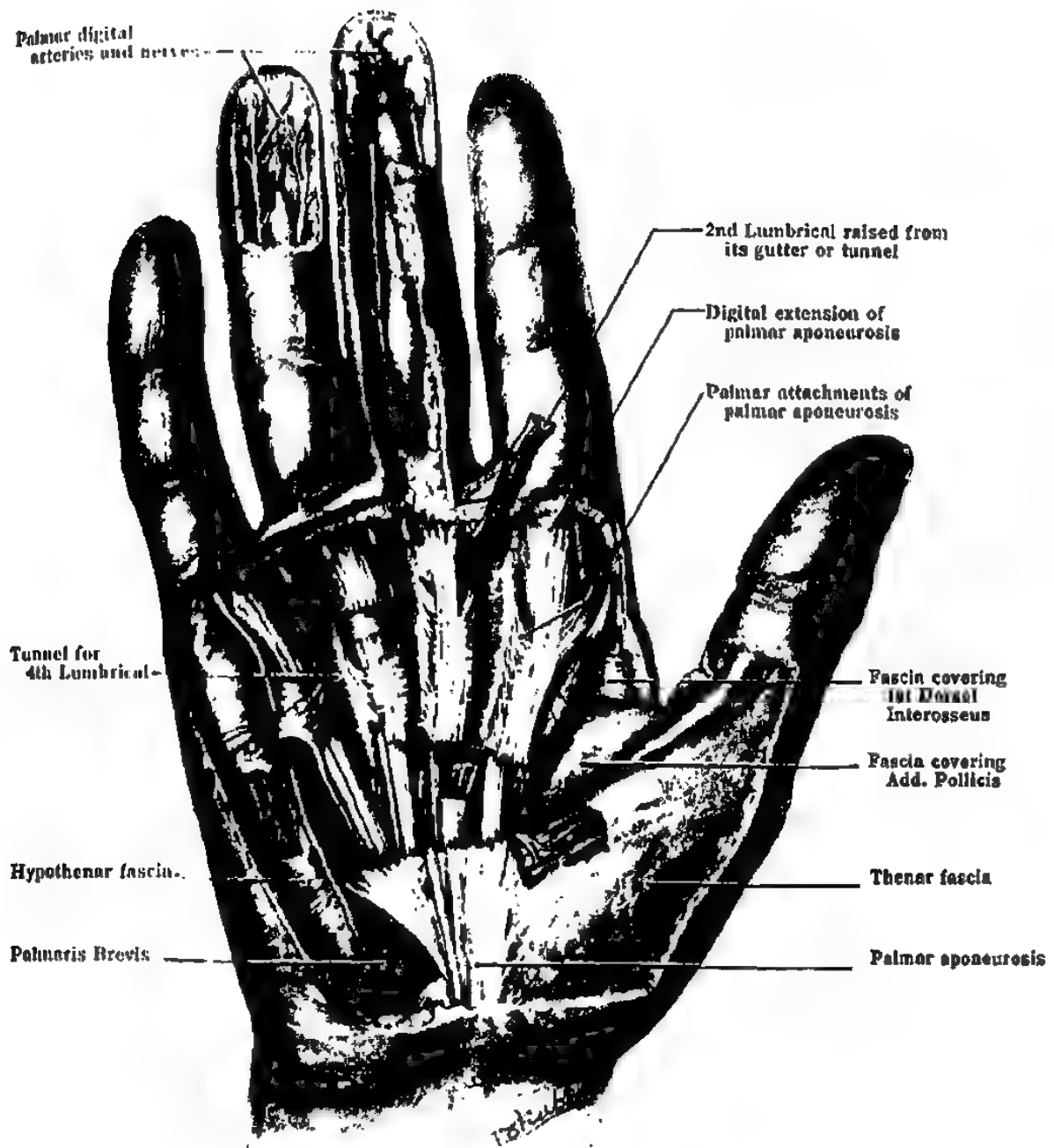


ARTERIAE ET NERVI PALMAE MANUS II.
(atantum profundum)

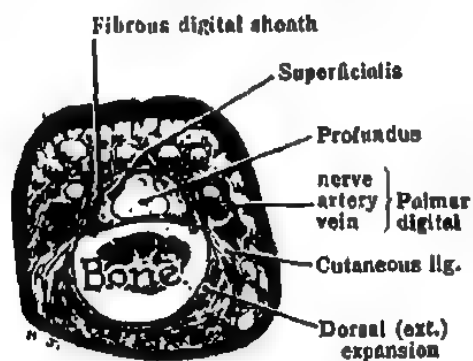




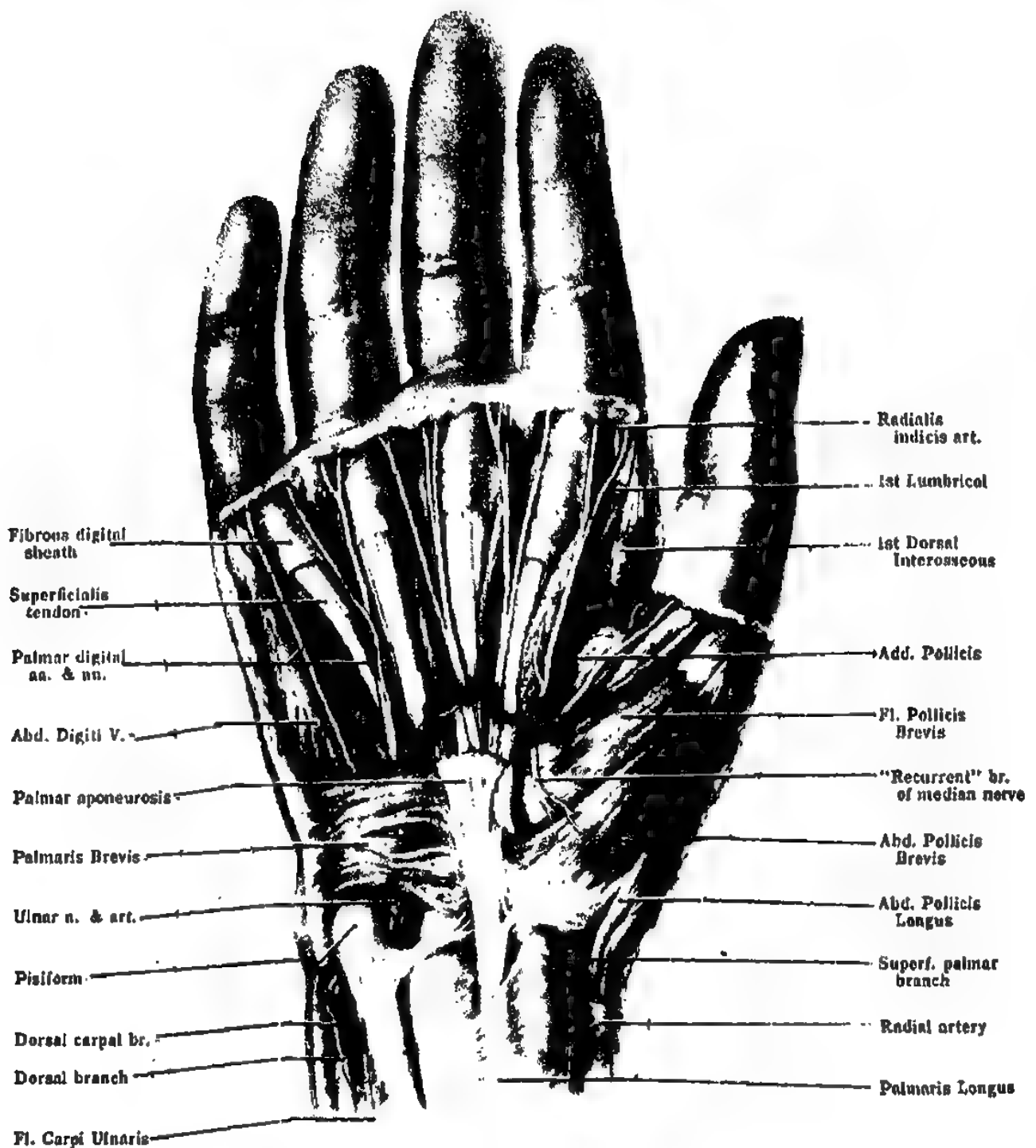
ARTERIAE, VENAE ET NERVI DORSI MANUS II.
(aspectus radialis)



ATTACHMENTS OF THE PALMAR APONEUROSIS, DIGITAL VESSELS AND NERVES



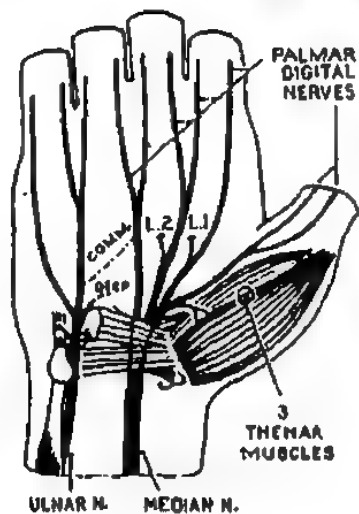
CROSS-SECTION OF
PROXIMAL PHALANX



SUPERFICIAL DISSECTION OF THE PALM—I

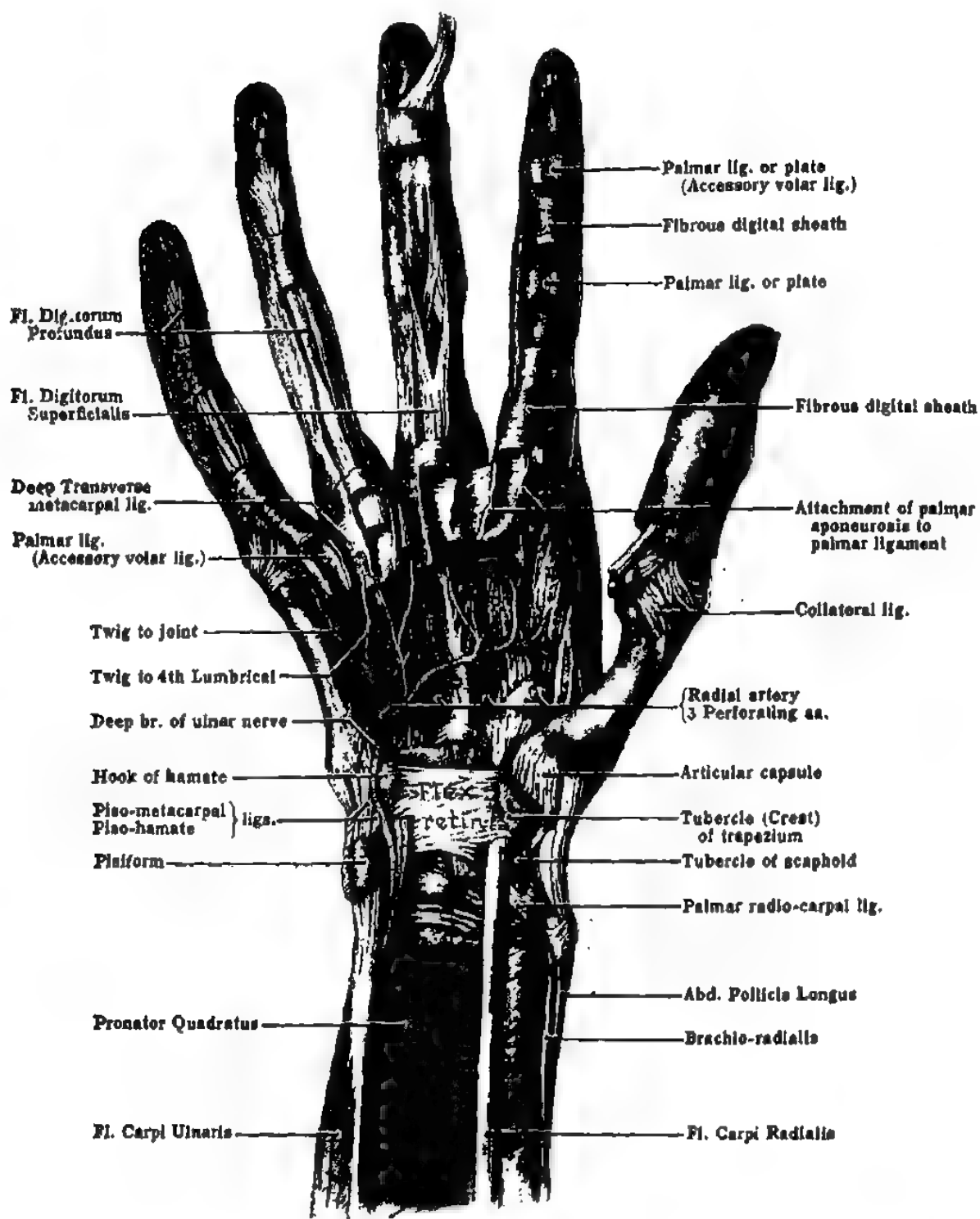
Observe:

1. Dissection has removed skin, superficial fascia, the palmar aponeurosis, and the thenar and hypothenar fasciae (Fig. 6-76).
2. The superficial palmar arch is formed by the ulnar artery and is completed by the superficial palmar branch of the radial artery. Only the foregoing structures and Palmaris Brevis cover the arch. It is truly superficial. So likewise are the digital vessels and nerves and the "recurrent" branch of the median nerve exposed in Figure 6-74.
3. The four Lumbricals lie behind digital vessels and nerves.
4. The prominent pisiform shelters the ulnar nerve and artery as they pass into the palm.



SUPERFICIAL DISSECTION OF THE PALM - II

NERVE SUPPLY



DEEP DISSECTION OF THE PALM AND DIGITS, ULNAR NERVE



FINGER ADDUCTION

Here, active adduction is being tested by forcefully grasping a card between the fingers. The muscles responsible are the palmar interossei, supplied by the deep branch of the ulnar nerve.



OPPOSITION

The human thumb is able to touch the tips of each of the other fingers. Movement occurs at the saddle-shaped joint between the proximal end of the first metacarpal and the trapezium. Opponens pollicis is supplied by the median nerve.



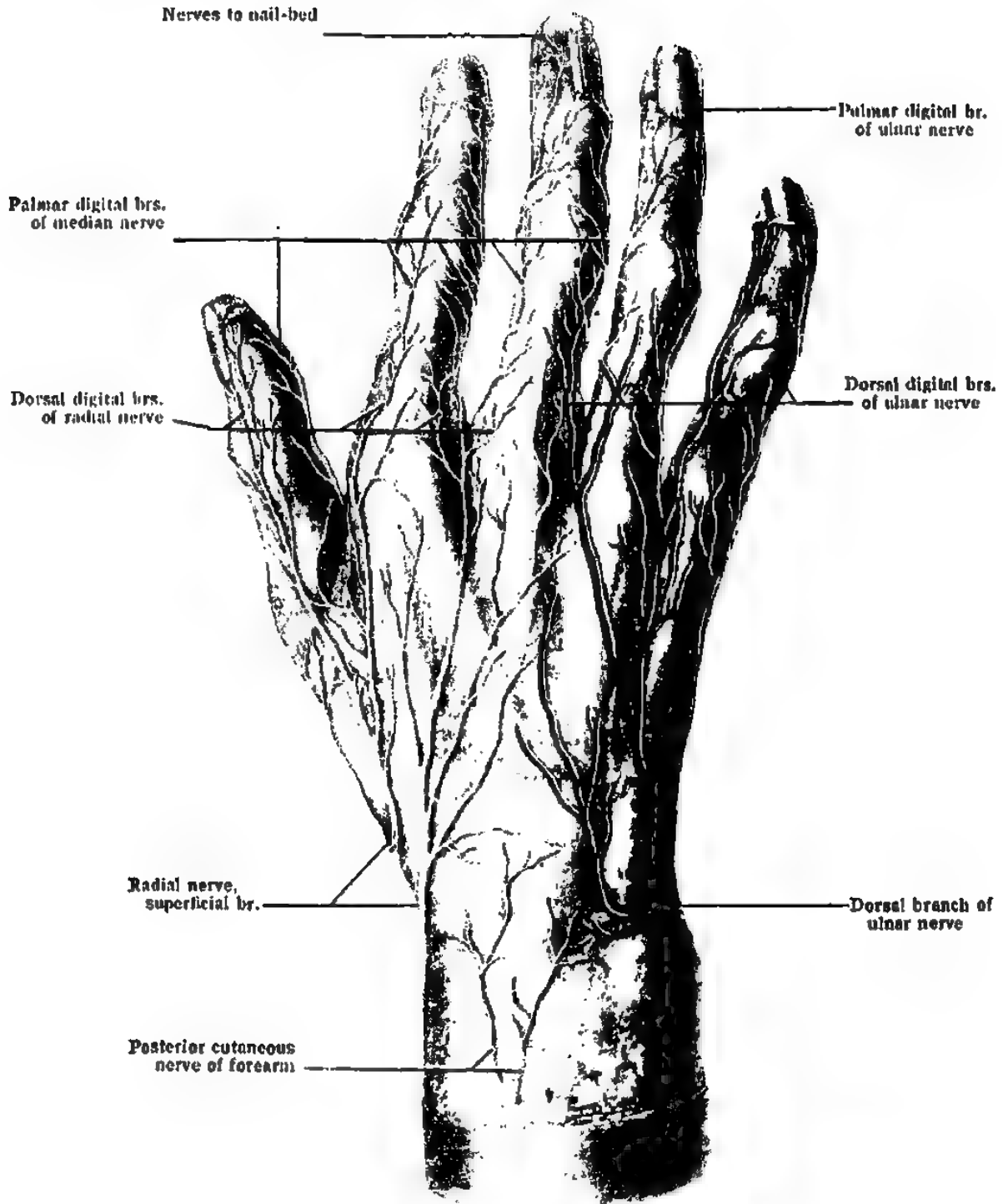
ABDUCTION

Abduction of the fingers, by convention, is movement away from the midline of the middle finger as shown by the *arrows*. The middle finger may be abducted by both medial and lateral deviation from the anatomical position. Note that the thumb, at rest, is oriented at right angles to the other fingers. Abduction of the thumb, then, is movement away from the palm by contraction of Abductor pollicis longus (radial nerve) and Abductor pollicis brevis (median nerve.)

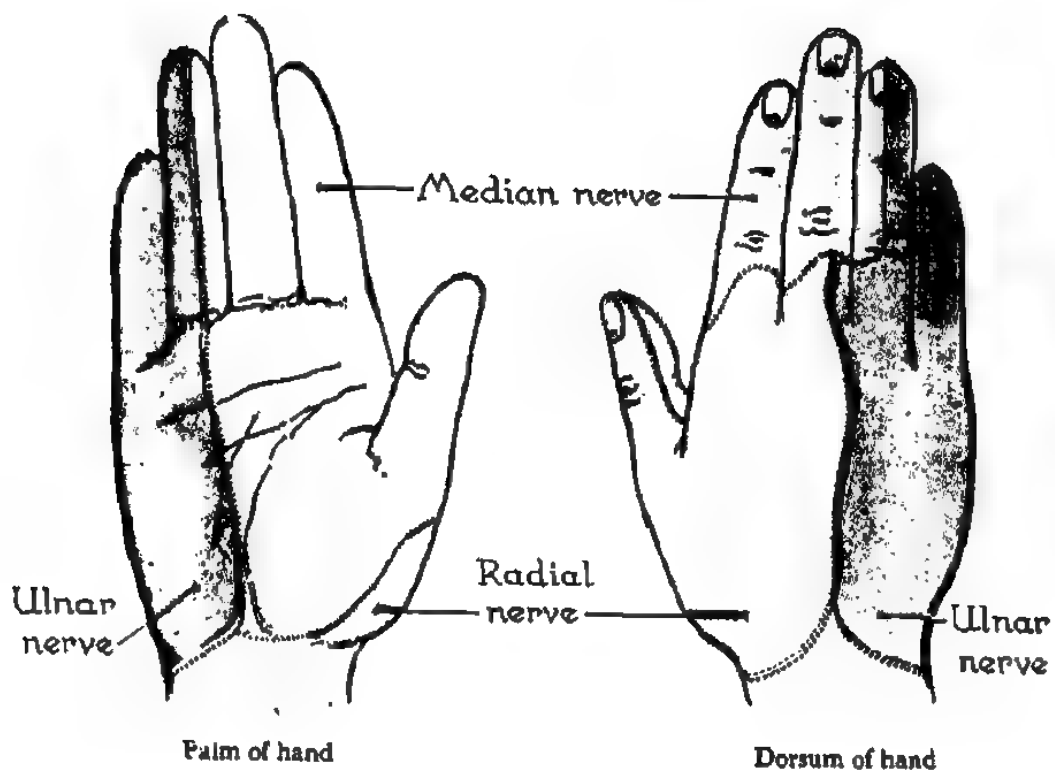


ANATOMICAL SNUFFBOX

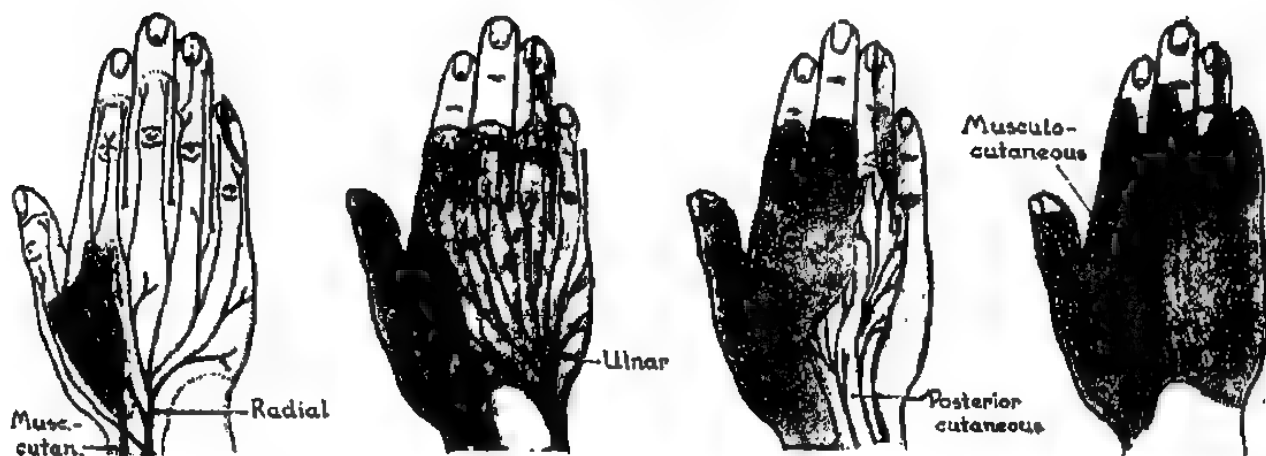
This triangular depression is bounded by Extensor pollicis longus (*L*) and brevis (*B*) (see Fig. 6-87).



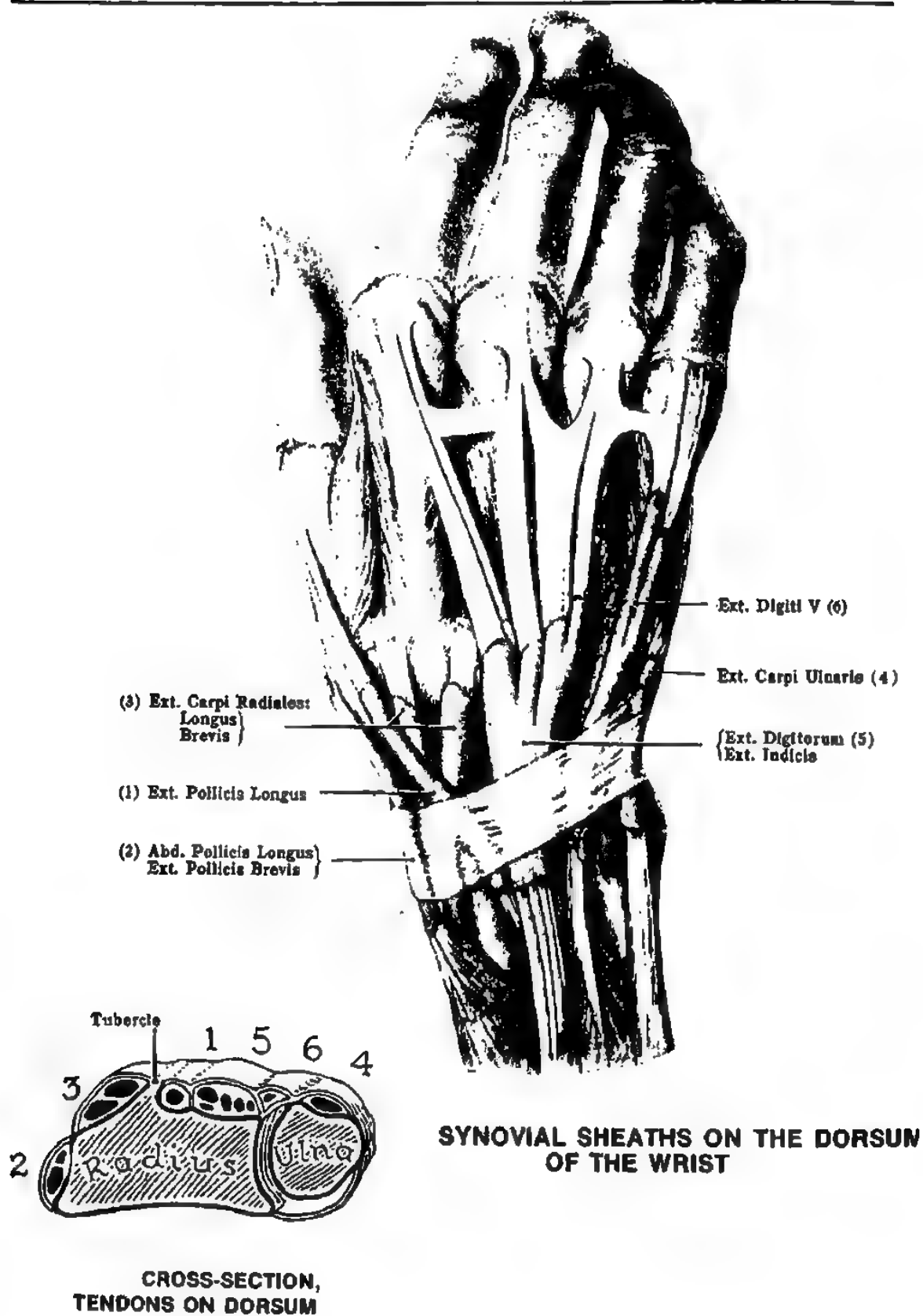
CUTANEOUS NERVES OF THE DORSUM OF THE HAND

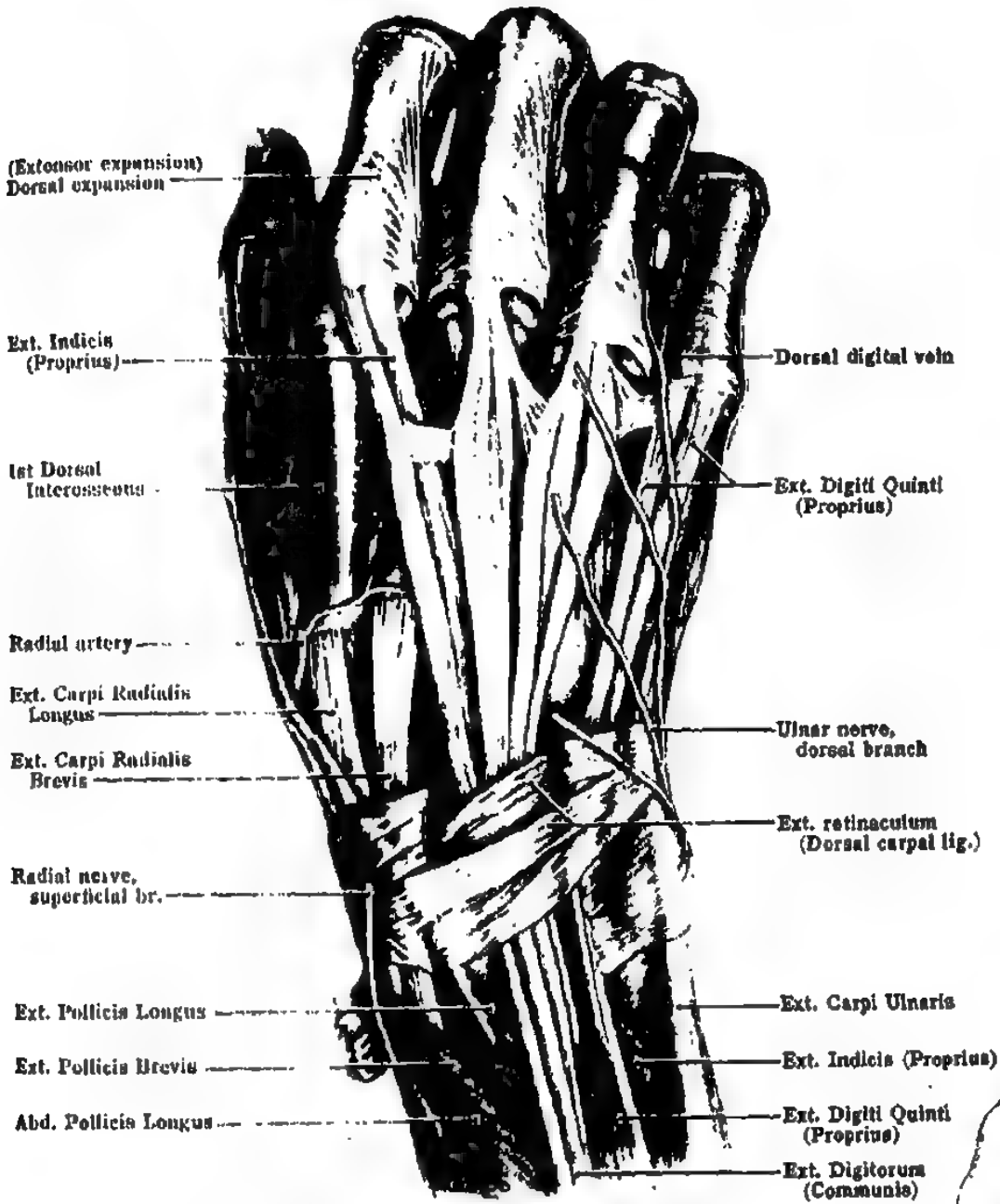


DISTRIBUTION OF CUTANEOUS NERVES TO PALM AND DORSUM OF THE HAND

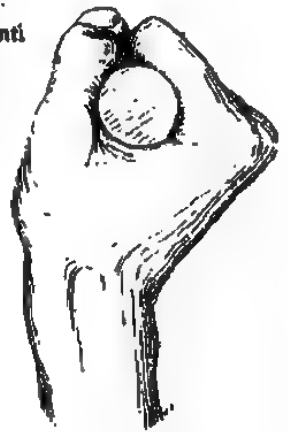


VARIATIONS IN PATTERN OF CUTANEOUS NERVES IN THE DORSUM OF THE HAND





**TENDONS ON THE DORSUM OF THE HAND,
EXTENSOR RETINACULUM**



GRASPING

ثامناً: العضلات التي تربط الطرف السفلي بالحوض

وعملها تثبيت الضلع الأخير في التنفس، وبسط العمود الفقري، وتقريبه للوحشية من الحوض. وعصبها من الفروع القطنية الأربعة العليا.

العضلة المخروطية:

تنشأ بقاعدتها من السطح الأمامي الوحشي العلوي لعظم العجز. وتتجه أليافها إلى أسفل والوحشية، وتخرج من الحوض عن طريق الشرم الوركي الكبير. وتندغم وسط الحافة العليا أعلى المدور الكبير لعظم الفخذ.

وعملها تبعيد الفخذ إذا كان منقبضاً، وتدويره للوحشية إذا كان منبسطاً. وعصبها من العجزى الأول والثاني.

العضلة السادة الباطنة:

موضوعة بالجدار الأمامي الوحشي للحوض الحقيقي، وتغطي السطح الإنسي للفشاء الساد، حيث تنشأ من الحرف حول الثقب المسدود. تخرج من الحوض عن طريق الشرم الوركي الصغير، وإذا ذاك تصحب عضلتين توأمتين عليا وسفلى وتندغم في السطح الإنسي للمدور الكبير من أعلى.

وعملها تبعيد الفخذ إذا كان منقبضاً، وتدويره للوحشية إذا كان منبسطاً. وعصبها من القطن الخامس، والعجزى الأول والثاني.

العضلة السادة الظاهرة:

تغطي الفشاء الساد من سطحه الوحشي خارج الحوض. وتنشأ من النصف الإنسي السفلي للسطح الوحشي للفشاء الساد، ومن العظام حوله. وتندغم في حفرة واضحة في السطح الإنسي للمدور الكبير لعظم الفخذ.

وعملها تدوير الفخذ نحو الوحشية، وتبعيده،

العضلة القطنية:

هي عضلة مستطيلة في تجويف البطن من الخلف. واحدة على كل ناحية، من الفقرة الثانية عشرة الظهرية ومن الفقرات القطنية الأربعة العليا. تمتد من الضلع الثاني عشر إلى عظم الفخذ. تنشأ من النتوء المستعرض وجانب الفقرة الثانية عشرة الظهرية والفقرات القطنية كلها. وتتجه أليافها إلى أسفل والوحشية، وتقر بين حافة الحوض العليا والرباط الإبري. وأمام الرباط المحفظي لمفصل الفخذ مباشرة. وذلك بعد أن تتحد بألياف العضلة الحرقفية، فيندغمان معاً في المدور الصغير من الخلف لعظم الفخذ.

وعملها تقريب الفخذ للجذع (البطن) أي ثني الجذع للأمام. وعصبها من العصب القطني الثاني والثالث.

العضلة الحرقفية:

تنشأ من السطح الإنسي الأمامي لعظم الحرقفة، وتتجه أليافها إلى أسفل والأمام، بعد أن ينضم بعضها إلى بعض. وتتصل بالعضلة القطنية، وتندغمان معاً في المدور الصغير لعظم الفخذ.

وعملها مساعدة العضلة القطنية أي قبض الفخذ على الجذع. وعصبها من العصب القطني الثالث والرابع.

العضلة المربعة القطنية:

موضوعة إلى الوحشية والخلف من العضلة القطنية. تمتد من الحرف الحرقفي من الخلف لأعلى إلى أسفل الضلع الثاني عشر. وتنشأ من الجزء الخلفي الوحشي للشرم الحرقفي، والرباط الحرقفي القطني، والنتوءات المستعرضة للفقرات القطنية السفلى. وتندغم في النصف الإنسي للحرف السفلي للضلع الأخير.

وقبضه . وعصبها هو العصب الساد ، من القطنى الثالث والرابع .

العضلة الآلية الكبيرة :

هى إحدى العضلات التى تربط الطرف السفلى بالجزء العلوى ، ولكن من الخلف . وهى «أقوى وأكبر» عضلات الجسم ، ذات ألياف قوية مفتولة ، موضوعة تحت الجلد ، وخلف الجذع ومدور الفخذ . وتنشأ من الجزء الوحشى الخلفى للحرقفة ، والصفاق القطنى العجزى ، وأسفل وخلف جانب العجز والمصعصع ، والرباط العجزى الوركى الكبير ، ومن الصفائح اللبغية حولها . وتتجه أليافها إلى أسفل والوحشية . ثم تنقسم إلى «قسمين» من حيث إندغامها ، فالقسم الأصفر وهو النصف السفلى للألياف الغائرة ، يندغم فى حدة طويلة أعلى وخلف عظم الفخذ المسمى باسمها . أما باقى الألياف وتبلغ تقريباً ثلاثة أرباع العضلة ، فتندغم فى السطح الوحشى من الصفاق الفخذى القصوى ، الذى يندغم بدوره فى الجزء الأمامى الوحشى للحدبة الوحشية لعظم القصبة .

وعملها عندما يكون الحوض ثابتاً ، فإنها تبسط الفخذ . وعندما يكون عظم الفخذ ثابتاً ، فإنها تقوم

ببسط الحوض والجذع على رأس الفخذ ، بل وترفعها فى المشى والصعود . كما أنها تؤخر كذلك الصفاق الفخذى القصوى ، وتثبت الفخذ على الساق أيضاً خاصة إذا طال الوقوف . وعصبها هو العصب الآلى السفلى ، من القطنى الخامس ، والعجزى الأول والثانى .

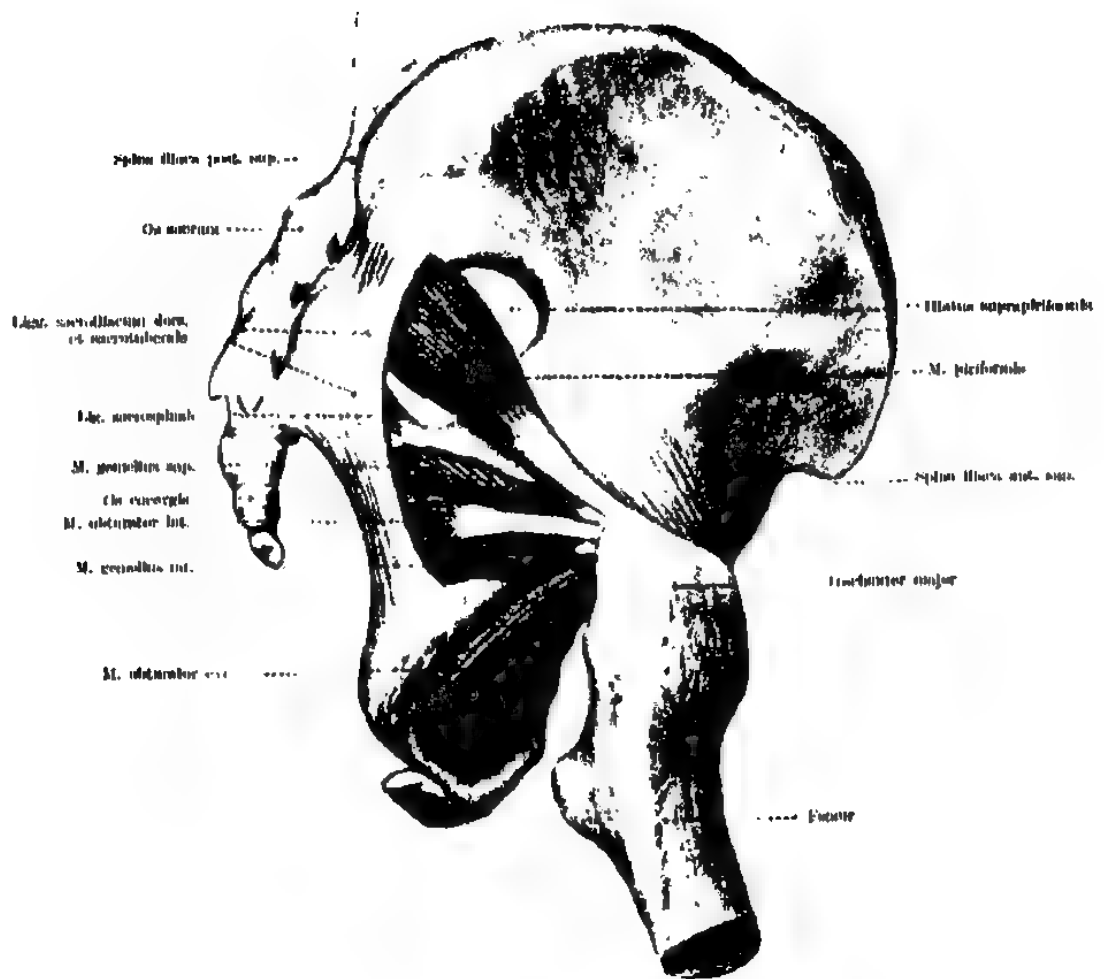
العضلة الآلية المتوسطة :

تقع تحت العضلة الآلية الكبيرة . وتنشأ من حوالى النصف الخلفى للسطح الوحشى لعظم الحرقفة ، ومن الصفاق اللبغى الذى يغطيها .

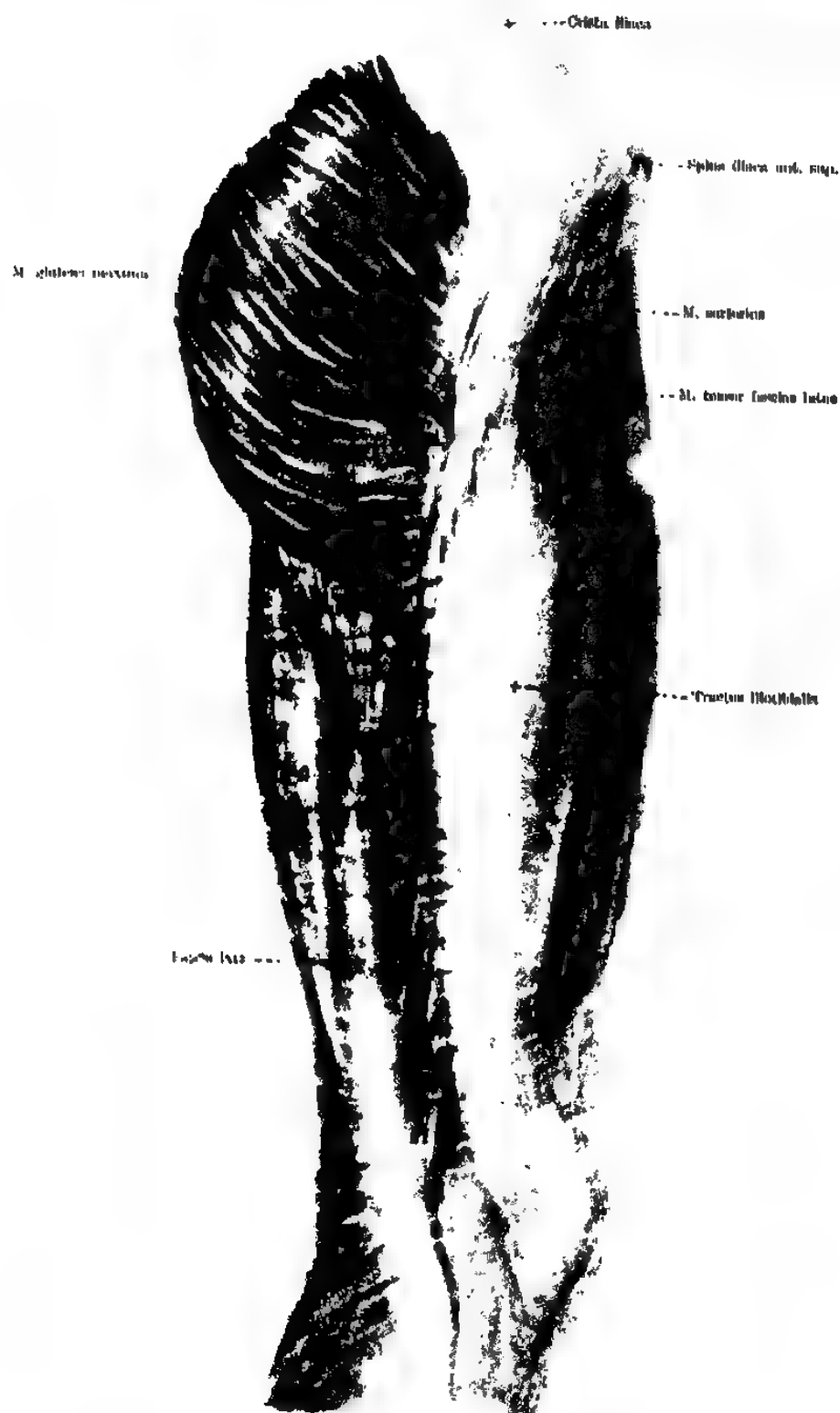
وعملها يختلف تبعاً للألياف ، فالألياف الأمامية تقبض الفخذ وتدوره إلى الإنسية . والألياف الوسطى تبعد الفخذ ، أما الألياف الخلفية فتدور الفخذ نحو الوحشية . وعصبها هو العصب الآلى العلوى ، من القطنى الرابع والخامس ، والعجزى الأول .

العضلة الآلية الصغرى :

تقع تحت العضلة الآلية المتوسطة . وتنشأ من نحو النصف الأمامى للسطح الوحشى لعظم الحرقفة . وتندغم فى الجزء الأمامى للحدبة الكبرى لعظم الفخذ . وعملها وعصبها مثل العضلة الآلية المتوسطة .



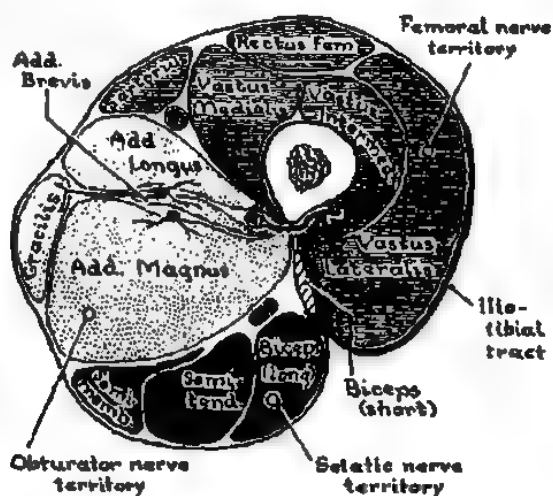
MUSCULI ROTATOIRES FEMORIS



MUSCULUS GLUTEUS MAXIMUS ET FASCIA LATA I.

A LIST OF THE MUSCLES OF THE LOWER LIMB

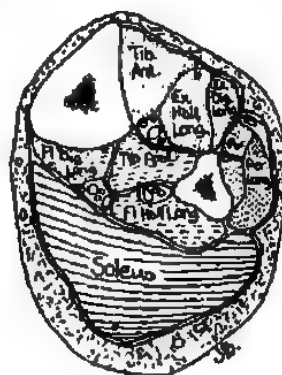
Iliopsoas
 Iliacus
 Psoas Major
 Psoas Minor
 Gluteus Maximus
 Gluteus Medius
 Gluteus Minimus
 Tensor Fasciae Latae
 Piriformis
 Obturator Internus
 Gemellus Superior
 Gemellus Inferior
 Quadratus Femoris
 Sartorius
 Quadriceps Femoris
 Rectus Femoris
 Vastus Lateralis
 Vastus Intermedius
 Vastus Medialis
 Articularis Genus
 Pectineus
 Gracilis
 Adductor Longus
 Adductor Brevis
 Adductor Magnus
 Obturator Externus
 Biceps Femoris
 Long head
 Short head
 Semitendinosus
 Semimembranosus
 Tibialis Anterior
 Extensor Digitorum Longus
 Peroneus Tertius
 Extensor Hallucis Longus
 Peroneus Brevis
 Peroneus Longus
 Gastrocnemius
 Lateral head
 Medial head
 Soleus
 Plantaris
 Popliteus
 Tibialis Posterior
 Flexor Digitorum Longus
 Flexor Hallucis Longus
 Extensor Hallucis Brevis
 Extensor Digitorum Brevis
 Abductor Hallucis
 Flexor Hallucis Brevis
 Adductor Hallucis
 Oblique head
 Transverse head
 Abductor Digiti Minimi (VI)
 (Abductor Ossis Metatarsi Quinti)
 Flexor Digiti Minimi Brevis
 Flexor Digitorum Brevis
 Flexor Digitorum Accessorius
 Lumbricales
 Interossei
 Dorsal
 Plantar



CROSS-SECTION OF THIGH

This diagram shows that the muscles of the thigh are in three groups, each with its own nerve supply and primary function:

1. Anterior: femoral nerve: extend the leg at the knee.
2. Medial: Obturator nerve: adductors.
3. Posterior: Sciatic nerve: flex the leg at the knee.

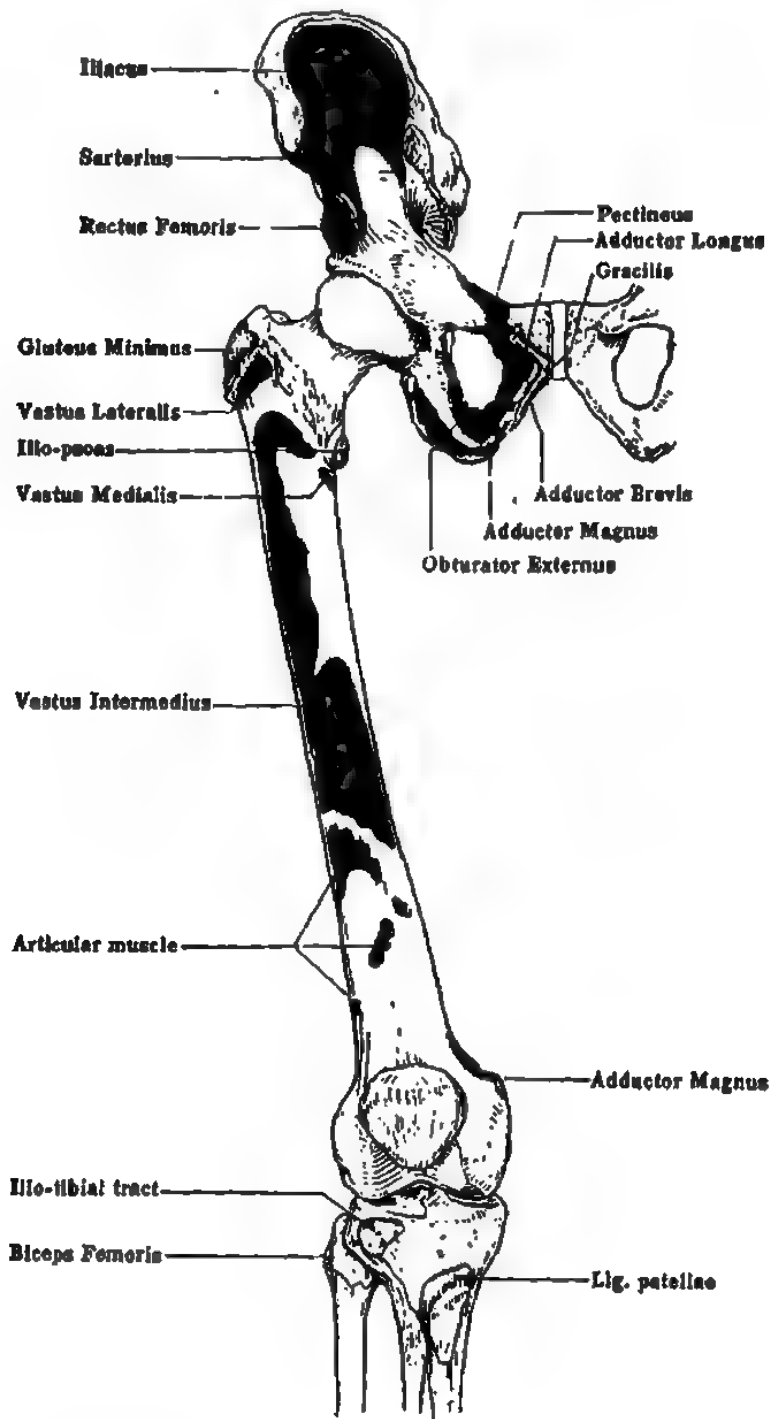


CROSS-SECTION OF LEG

This diagram shows that the muscles of the leg are in three groups each with its own nerve supply:

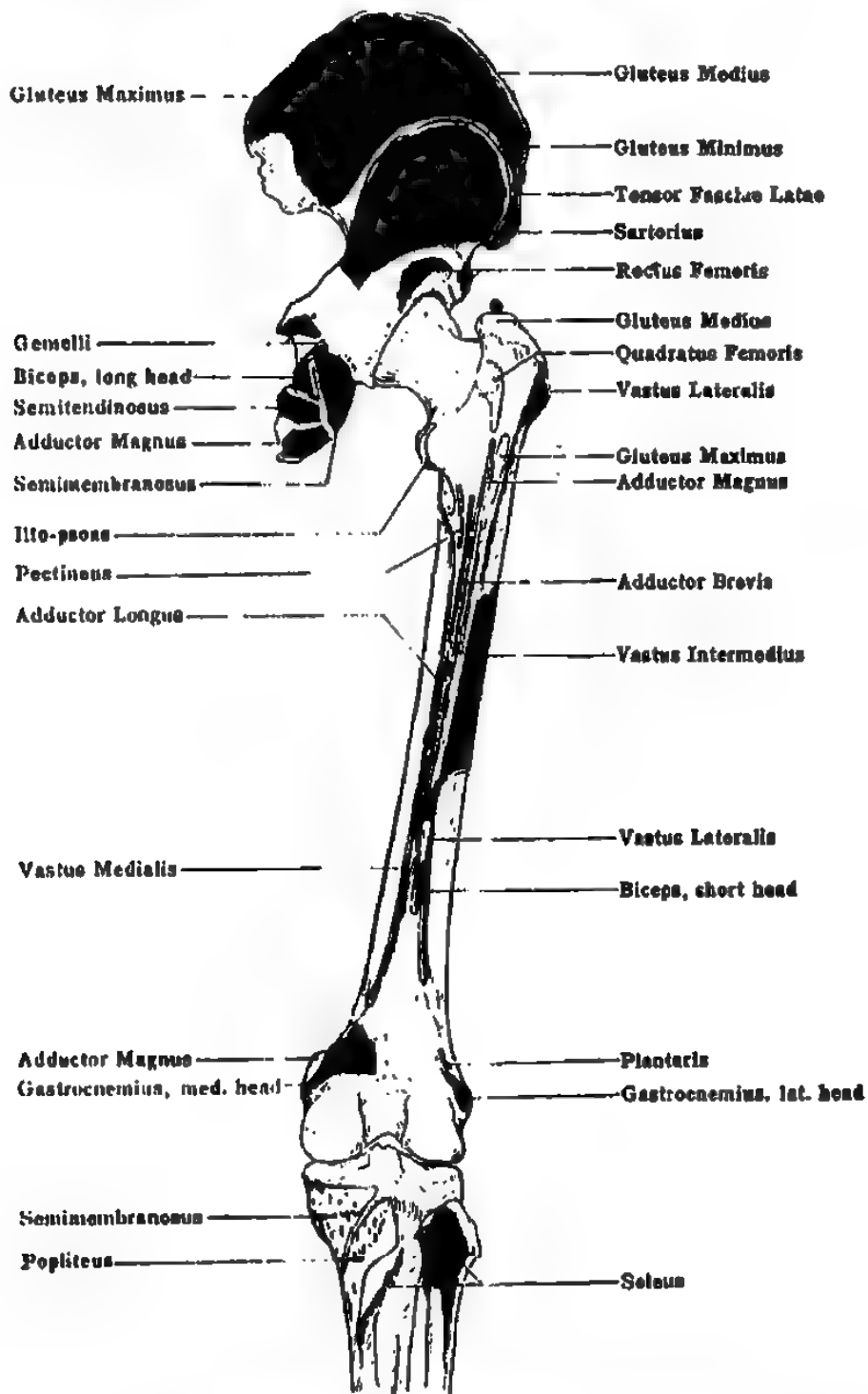
1. Anterior: Deep Peroneal nerve: extend the toes.
2. Lateral: Superficial Peroneal nerve: evert the foot.
3. Posterior: Tibial nerve. The superficial group act in plantar flexion; the deep group flex the toes.

For details, see Figure 4-71.



BONES OF THE LOWER LIMB SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES, ANTERIOR VIEW

For tibia and fibula, see Figure 4-70



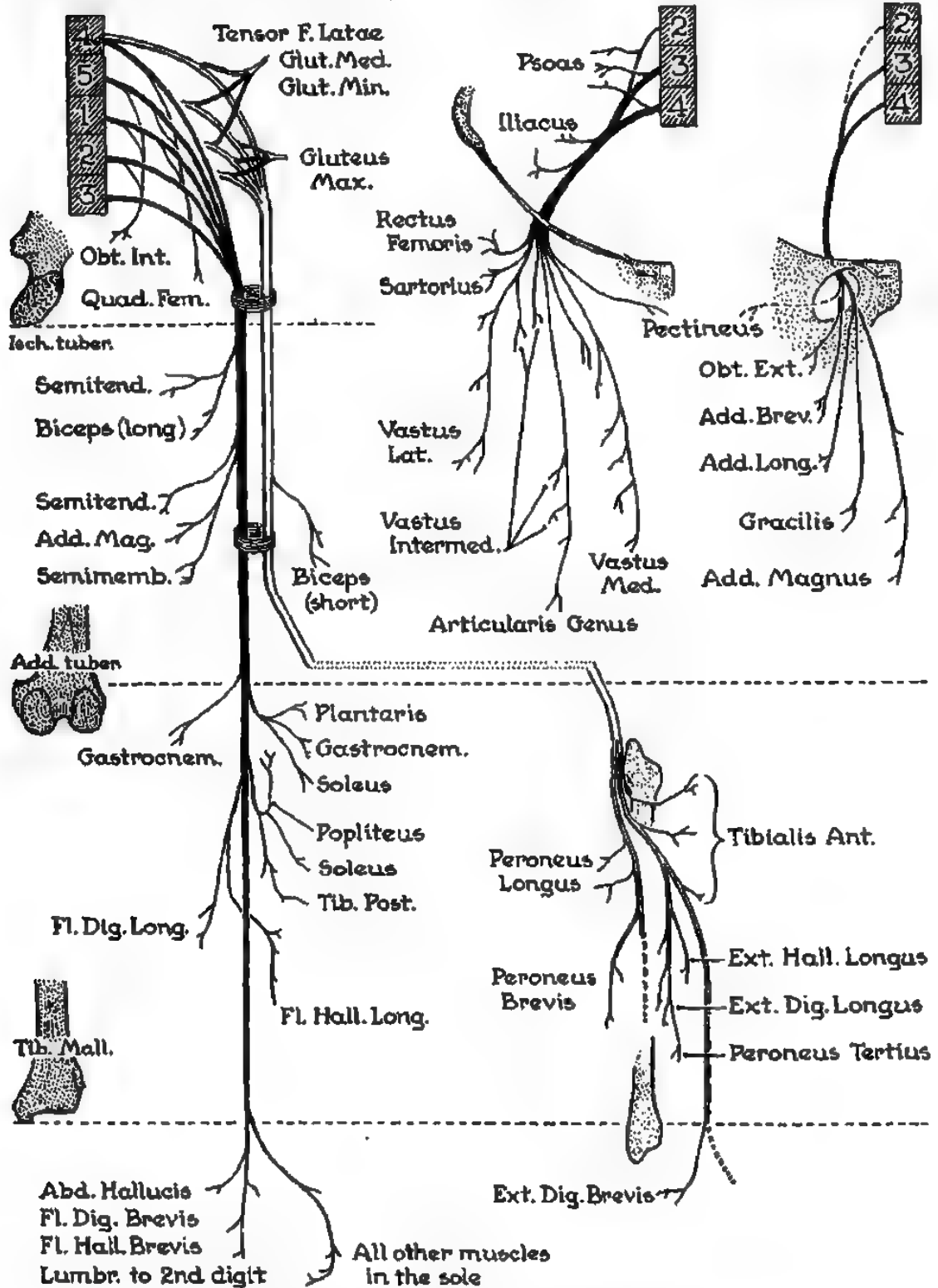
BONES OF THE LOWER LIMB SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES, POSTERIOR VIEW

For tibia and fibula, posterior aspect, see Figure 4-81.

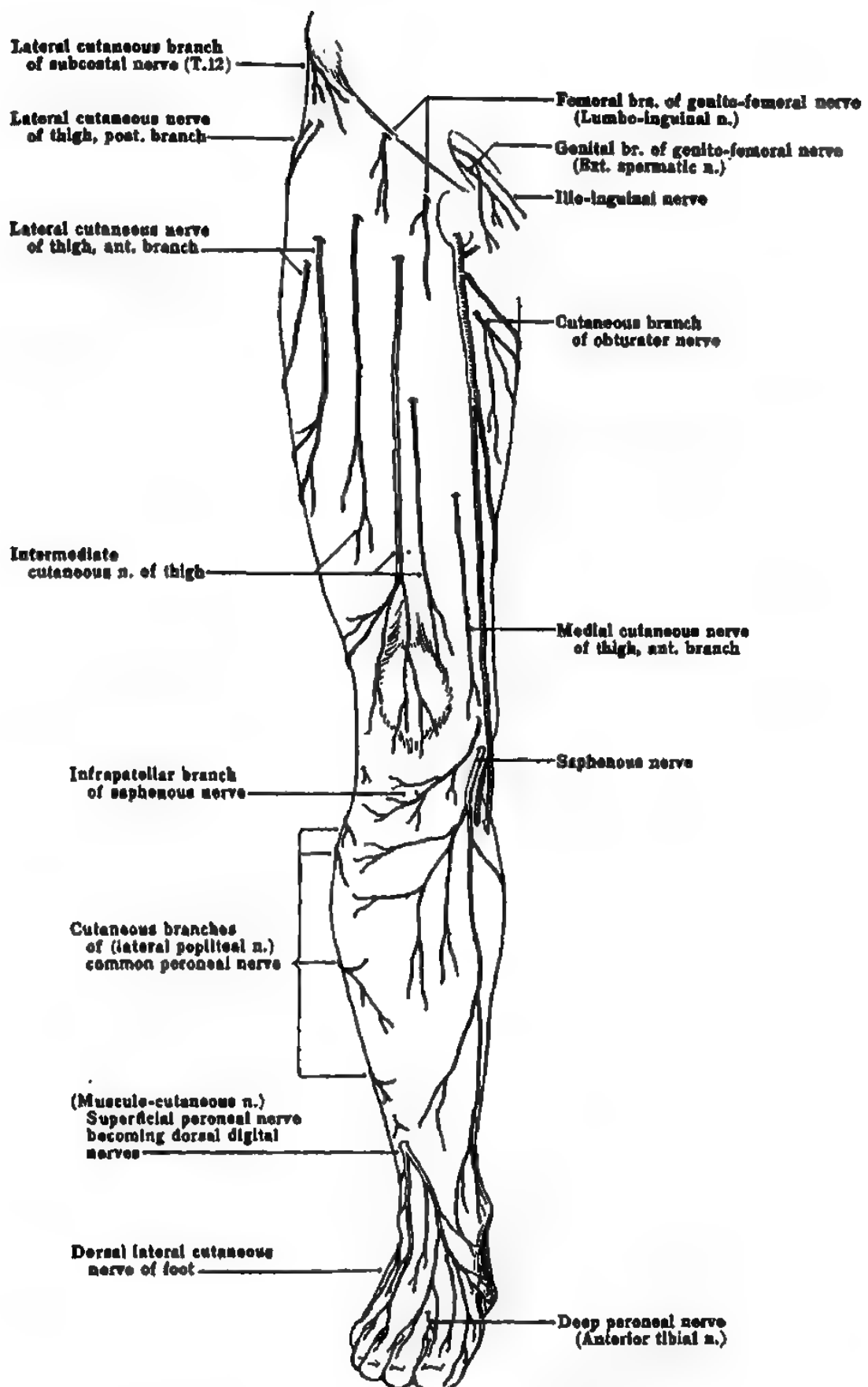
SCIATIC (TIBIAL AND PERONEAL)

FEMORAL

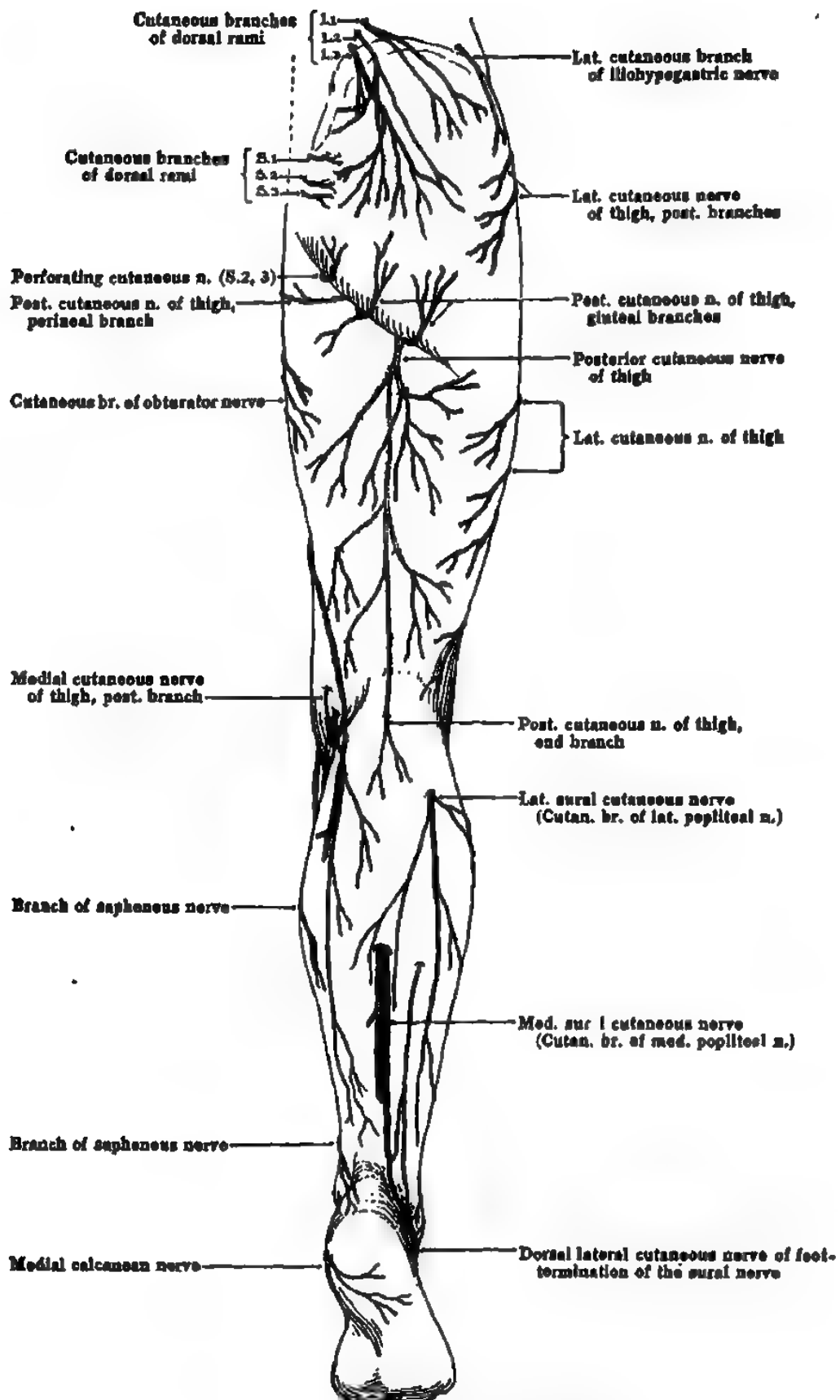
OBTURATOR



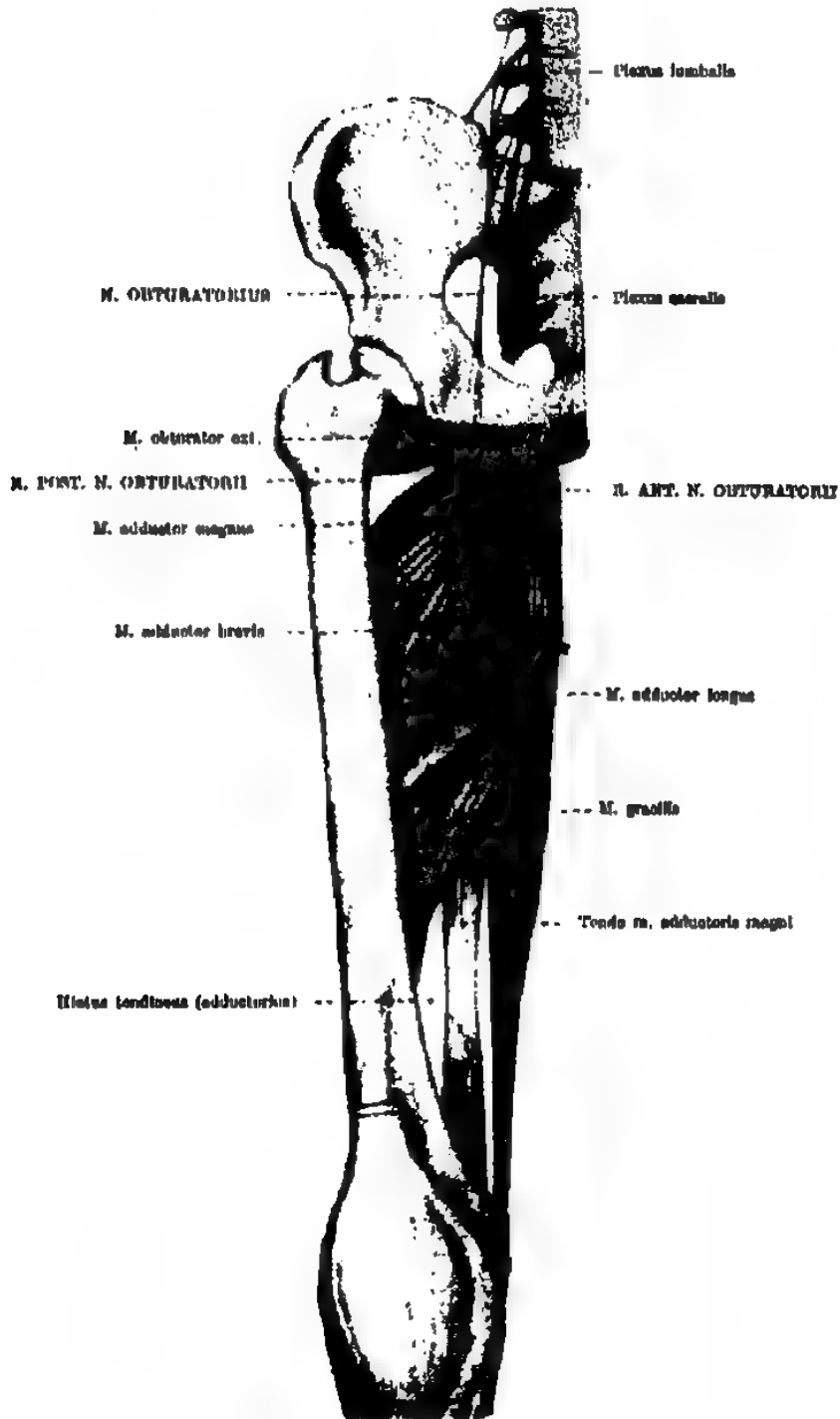
SCHEME OF THE MOTOR DISTRIBUTION OF THE NERVES OF THE LOWER LIMB



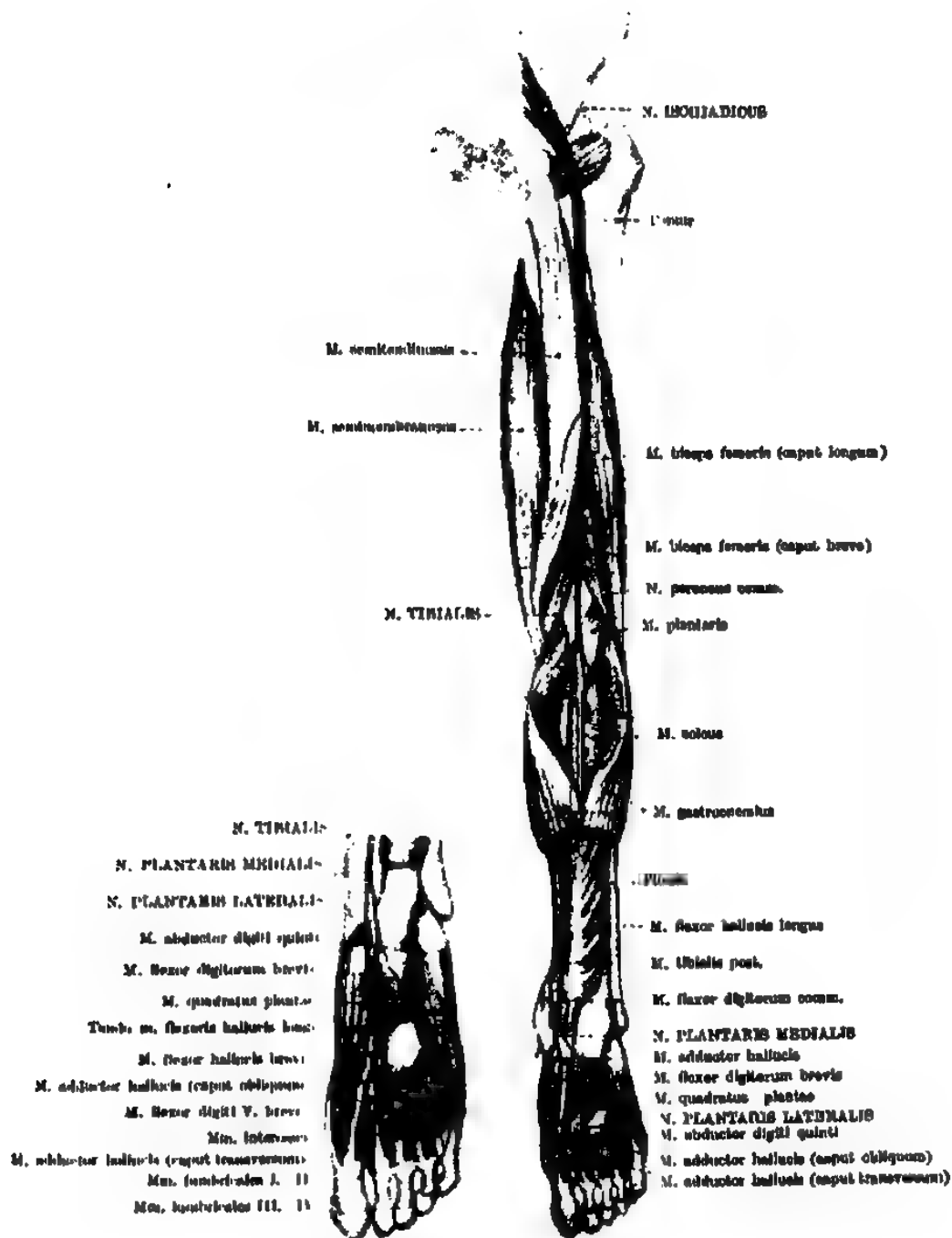
CUTANEOUS NERVES OF THE LOWER LIMB, FRONT VIEW



CUTANEOUS NERVES OF THE LOWER LIMB, BACK VIEW

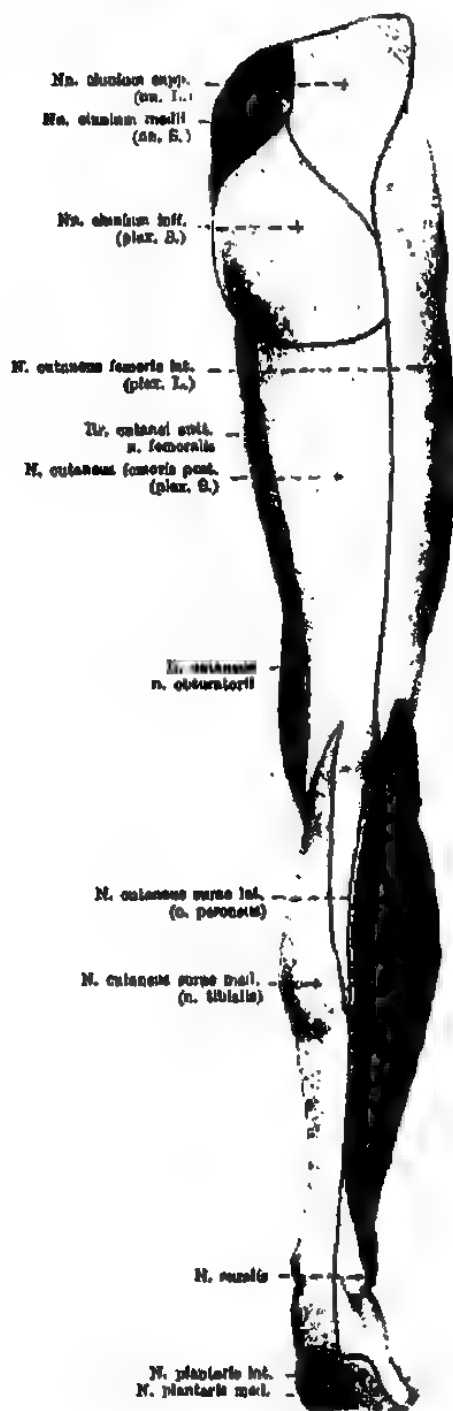


NERVUS OBTURATORIUS
(musculi adductores femoris)

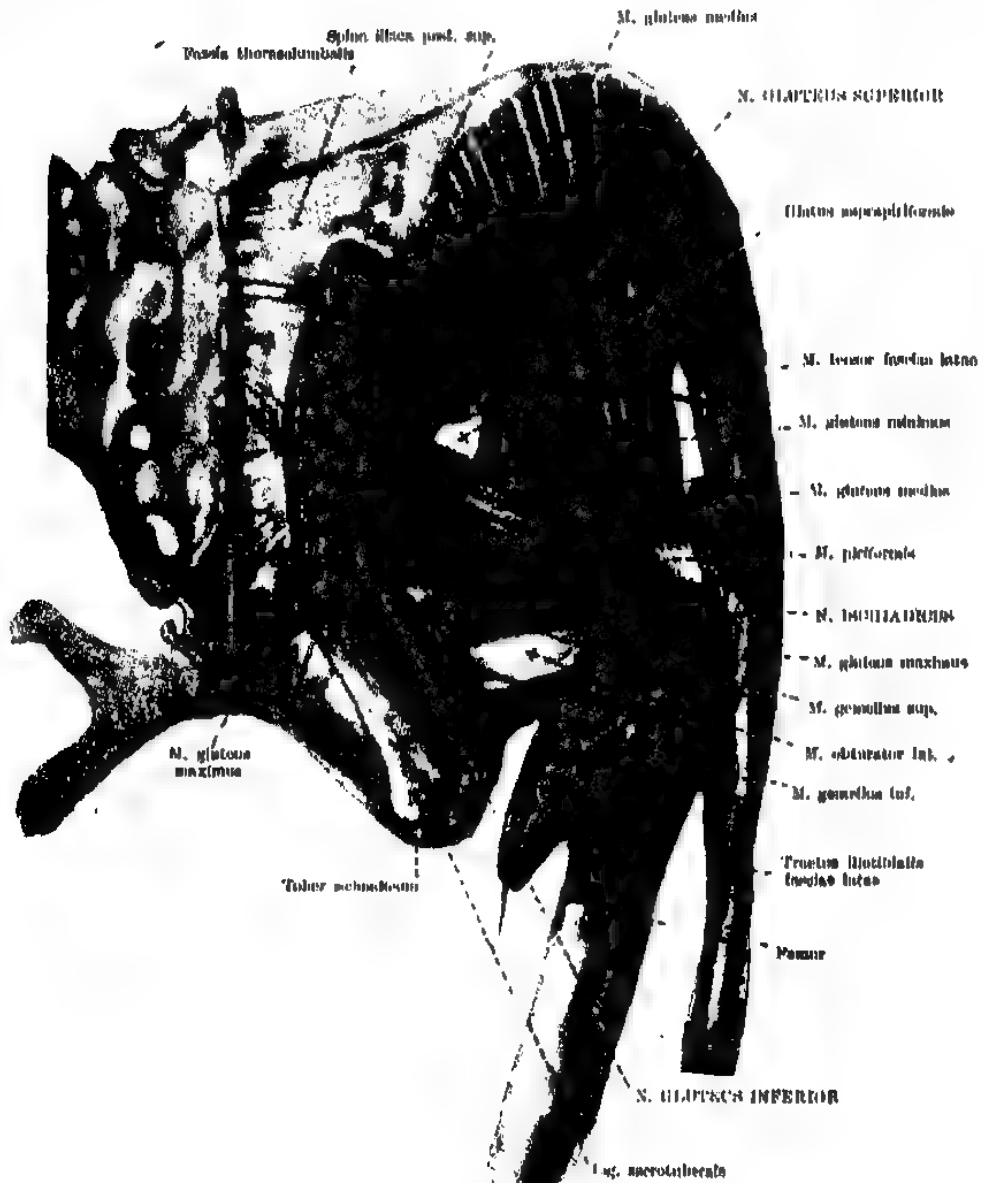


NERVUS ISCHIADICUS ET NERVUS TIBIALIS

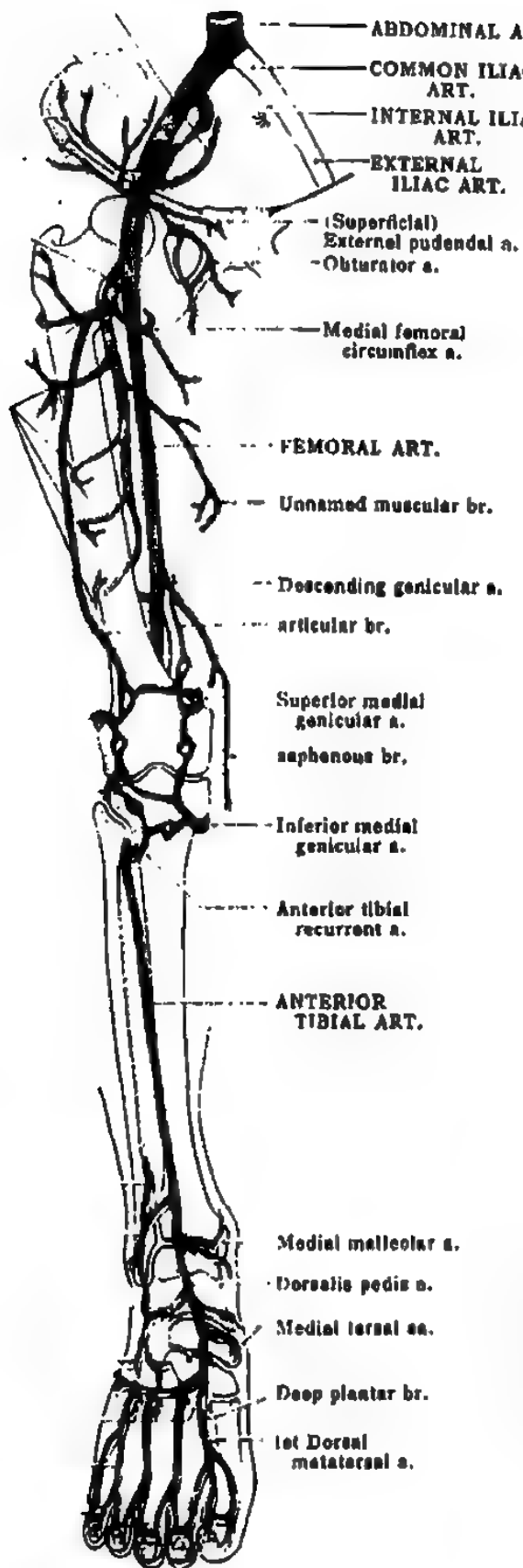
(musculi flexores femoris et cruris, musculi plantares)



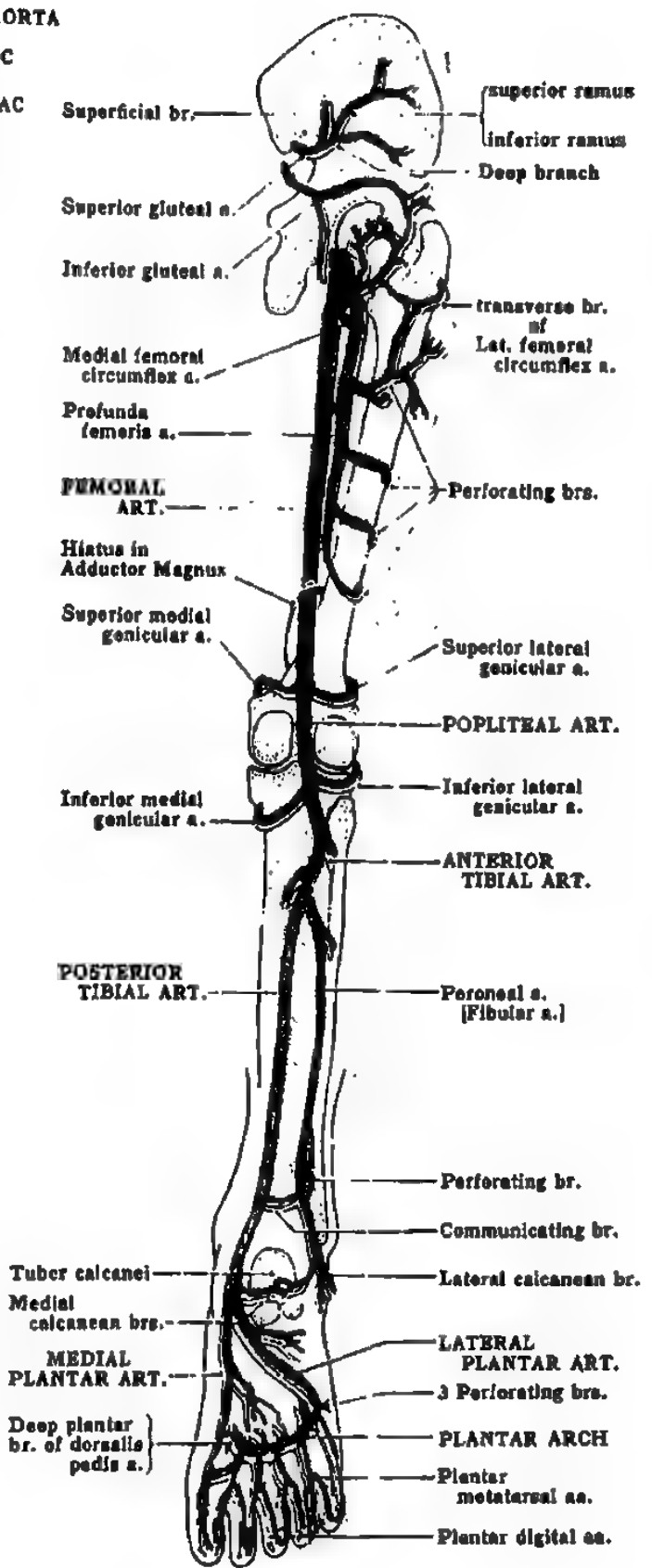
NERVI CUTANEI MEMBRI INFERIORIS I.
 (innervatio peripherica, aspectus posterior)



NERVI REGIONIS GLUTEAE
(musculi glutei)



Anterior View



Posterior View

١ - عضلات الفخذ

أما الألياف التي بالمحذبة الوركية فتبسط الفخذ ،
ويغلبها الفرع المأبض الإنسي من العصب الوركي ،
من القطنى الرابع والخامس ، والمجزى الأول .

وثانياً : العضلة «المقربة الصغيرة» .

وثالثاً : العضلة «المقربة الطويلة» .

وعملها تقريب وقبض الفخذ ، ودورانه إلى
الوحشية . وعصبها هو العصب الساد . والعضلة
«الصغيرة» من العصب القطنى الثالث والرابع ، أما
العضلة «الطويلة» فمن القطنى الثانى والثالث .

ورابعاً : العضلة «المستقيمة الإنسية» ، وهى
عضلة مستطيلة تقع فى الجزء الإنسى للفخذ . وعملها
تقريب الفخذ ، وقبض الساق ، وتدويره إلى الإنسية .
وعصبها هو العصب الساد ، من القطنى الثانى والثالث
والرابع .

عضلات الفخذ الخلفية :

هى «عضلات قابضة» . وعصبها هو العصب
الوركي . وهى تتكون من «ثلاث» عضلات هى :

أولاً : العضلة «ذات الرأسين الفخذية» ، وتقع
خلف الفخذ وللوحشية ، وتنشأ برأسين . وعملها قبض
الساق على الفخذ ، كما تبسط الفخذ على الحوض .
ويغذى الرأس الطويل العصب المأبض الإنسى ، أما
الرأس الصغيرة فيغذيه المأبض الوحشى ، من القطنى
الخامس ، والمجزى الأول والثانى والثالث .

وثانياً : العضلة «النصف الوترية» ، وتنشأ مع
الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين الفخذية من الجزء
السفلى الإنسى للمحذبة الوركية . وعملها قبض الساق
على الفخذ ، ودورانه للإنسية . وعصبها هو العصب
المأبض الإنسى ، من القطنى الرابع والخامس ،
والمجزى الأول والثانى والثالث .

تنقسم عضلات الفخذ إلى «ثلاثة» أقسام ، وهى
العضلات الأمامية ، والعضلات الإنسية ، والعضلات
الخلفية .

عضلات الفخذ الأمامية :

تقع أمام وللجهة الوحشية لعظم الفخذ ، ومثلها
«عضلات باسطة» . وعصبها هو العصب الفخذى .

وتتكون من «ثلاث» عضلات هى :

أولاً : العضلة «ذات الأربعة الرؤوس الفخذية»
أو «العضلة الباسطة للساق» ، وهى مكونة من أربعة
أجزاء . وعملها بسط الساق على الفخذ . وزيادة على
ذلك تقبض الفخذ على الجذع . وعصبها هو العصب
الفخذى ، من القطنى الثالث والرابع .

وثانياً : العضلة «الحياطية» ، وهى عضلة طويلة
وضيقة . وعملها قبض الفخذ على البطن ، والساق على
الفخذ ، ودوران الفخذ للوحشية والساق للإنسية .
وعصبها هو العصب الفخذى ، من القطنى الثانى
والثالث .

وثالثاً : العضلة «العانية» ، وهى عضلة رباعية
الشكل . وعملها قبض ، وتقريب الفخذ ، وتدويره إلى
الوحشية . وعصبها هو العصب الفخذى ، من القطنى
الثانى والثالث .

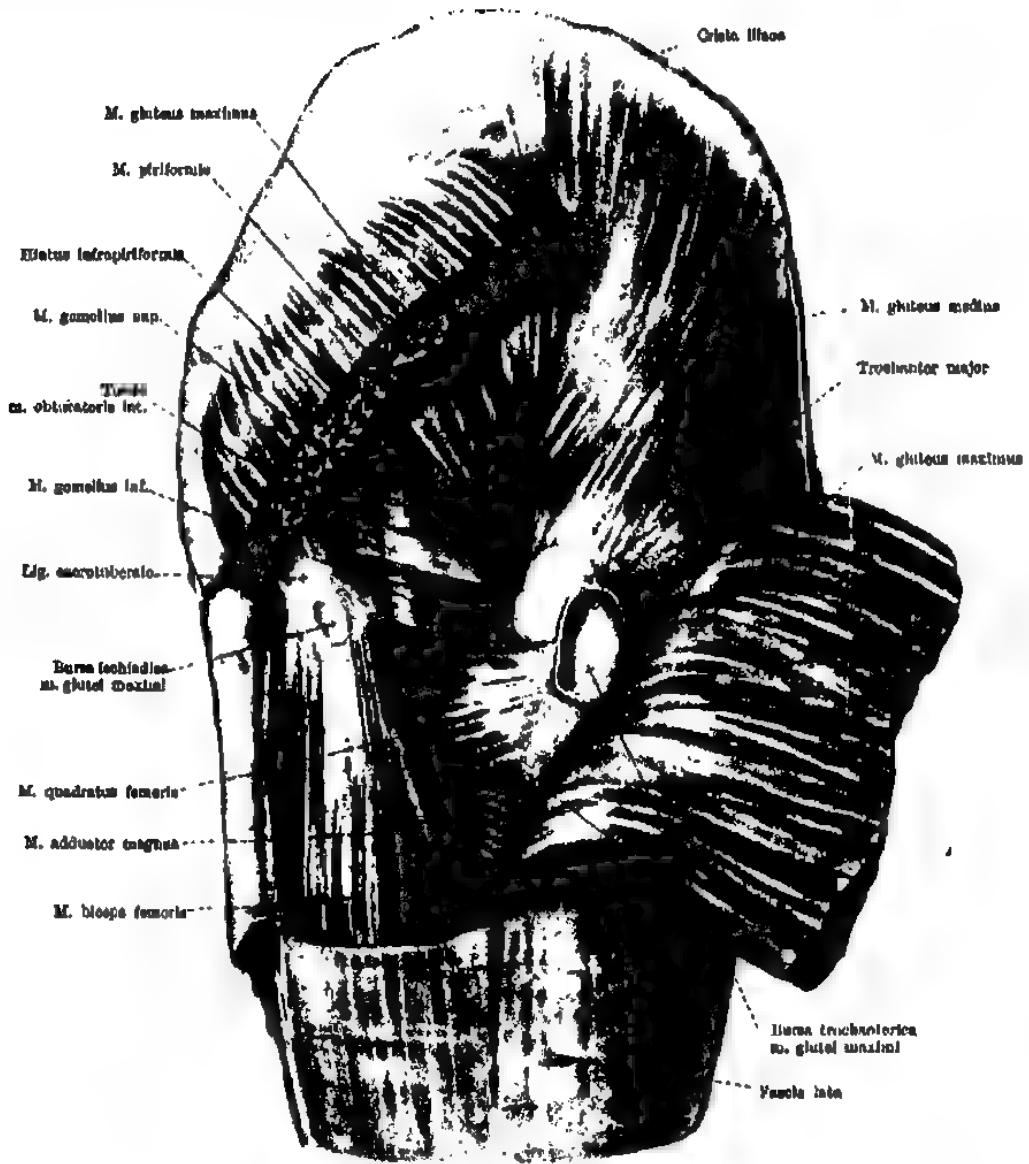
عضلات الفخذ الإنسية :

هى عضلات إنسية ، وهى «مقربة» . وعصبها هو
العصب الساد . وتتكون من «أربع» عضلات هى :

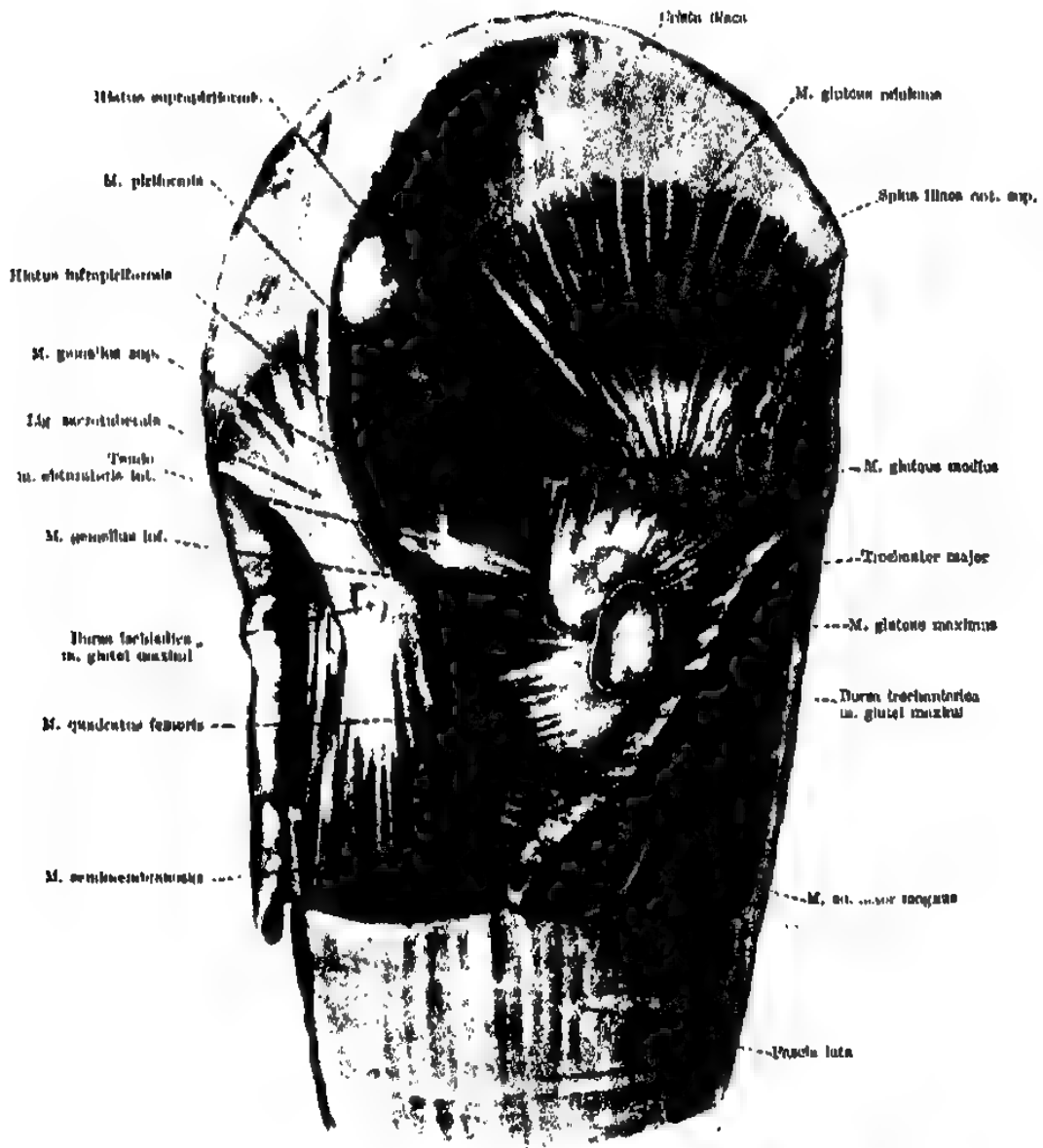
أولاً : العضلة «المقربة الكبيرة» ، وهى عضلة
كبيرة فى الجزء الإنسى الخلفى لعظم الفخذ . وعملها
تقريب الفخذ ودورانه إلى الوحشية . وزيادة على ذلك ،
فالألياف التى بالعانة تقبض الفخذ على الجذع ،
ويغلبها العصب الساد ، من القطنى الثالث والرابع .

الجزء العلوى الوحشى للحدبة الوركية . وعملها
وعصبها ، مثل العضلة النصف الونزية .

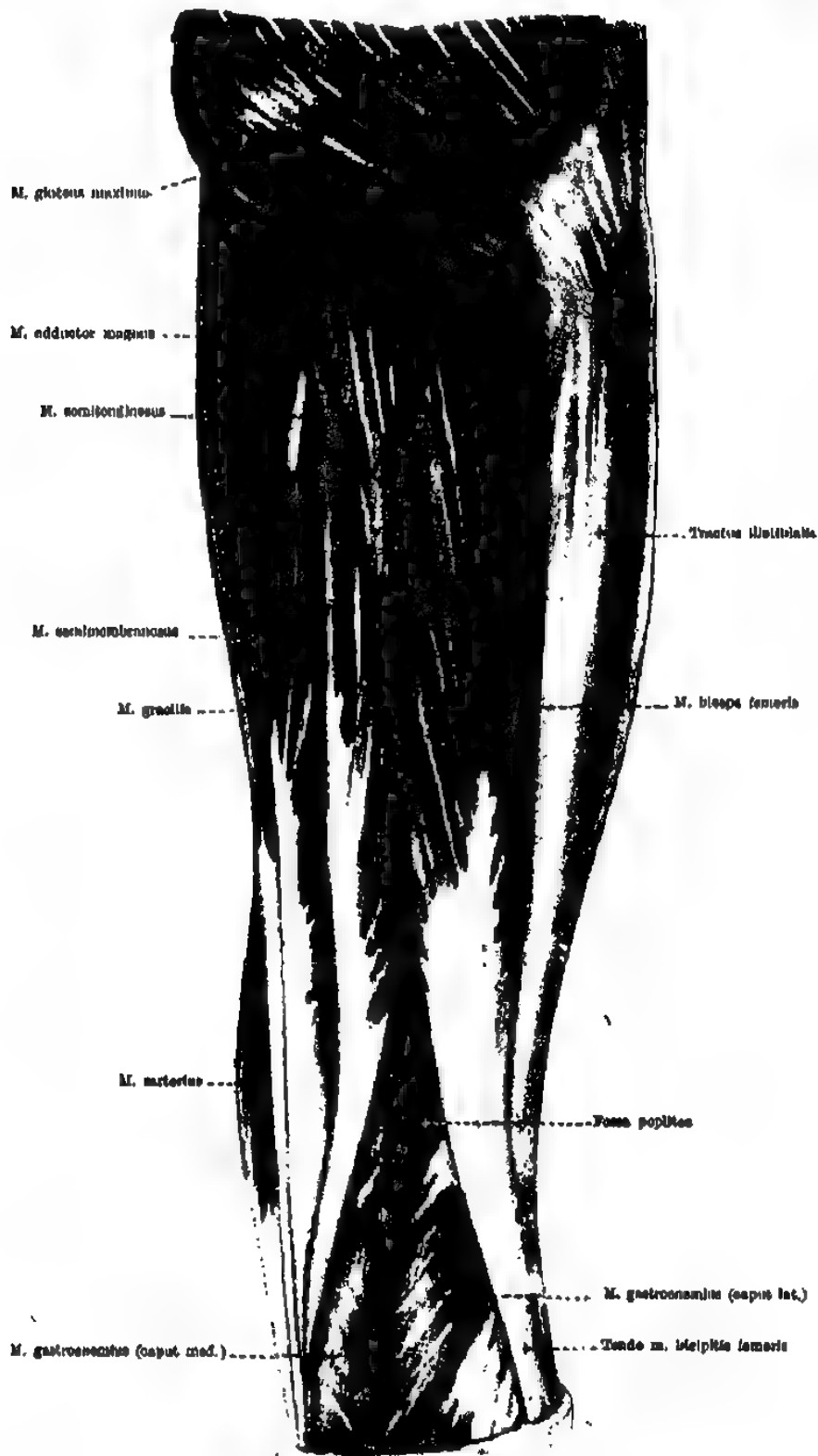
وثالثاً : العضلة «النصف الغشائية» ، موضوعة
خلف وإلى الإنسية للعضلة النصف الونزية ، وتنشأ من



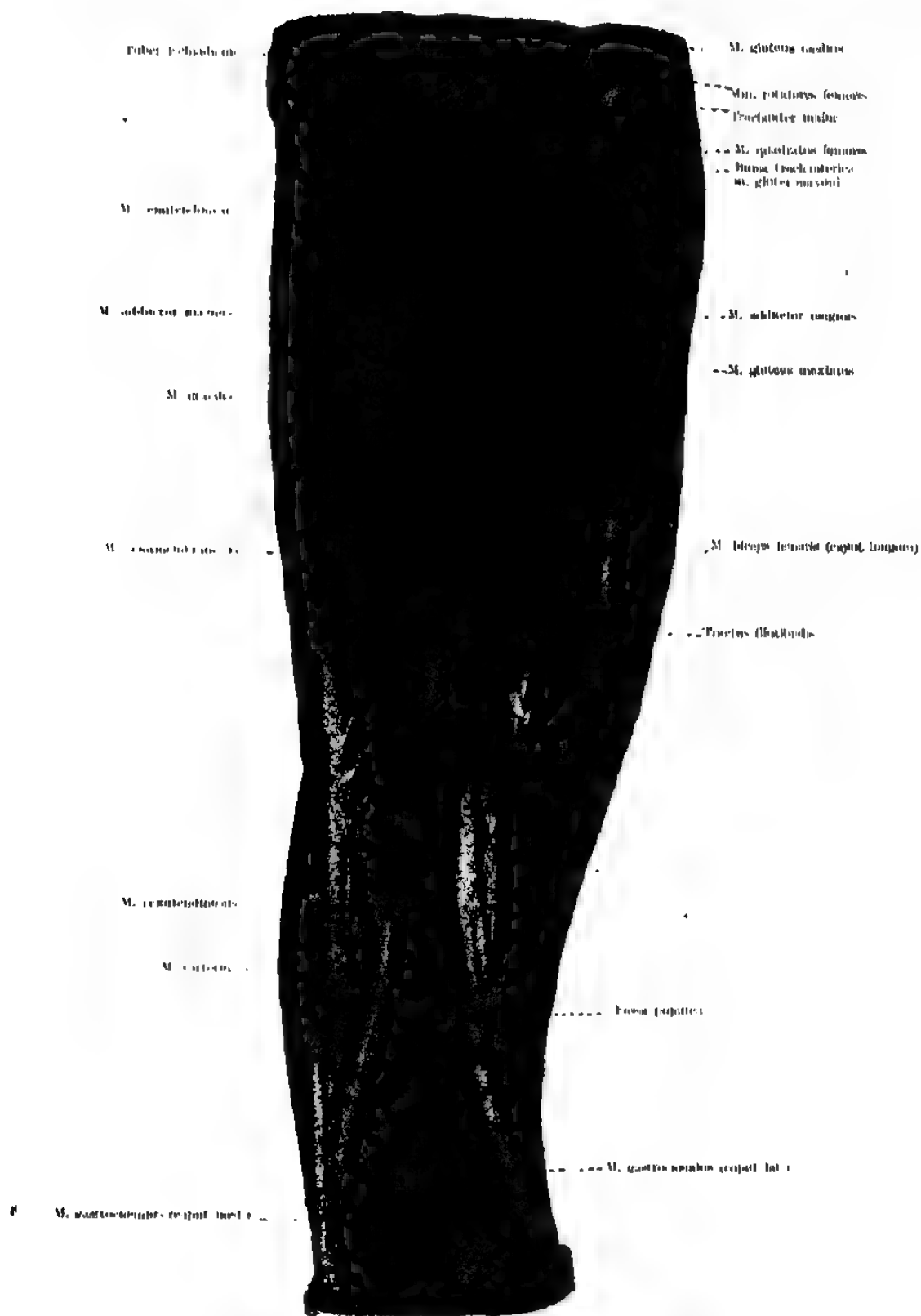
MUSCULI GLUTEI ET ROTATORES FEMORIS I.



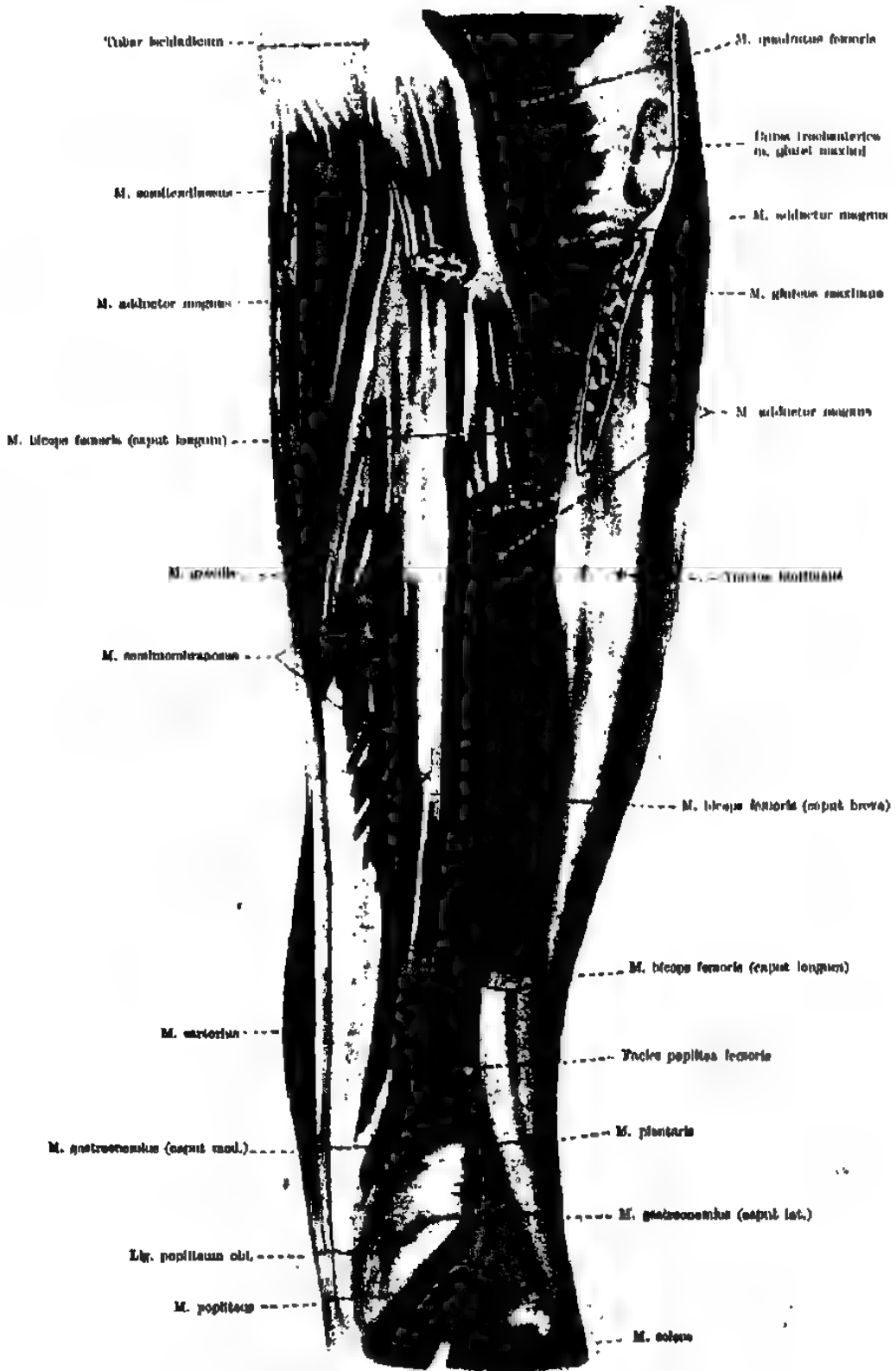
MUSCULI GLUTEI ET ROTATOIRES FEMORIS II.



MUSCULI FLEXORIS FEMORIS I.



MUSCLES FLEXORES FEMORIS II.



MUSCULI FLEXORES FEMORIS. III.

spina black ant. sup.

Eq. inguinalis

Coron sup. (tibialis asphond)

Margis subeffluens (tibialis asphond)

Fuscia eritrosa

V. asphond magna

Coron inf. (tibialis asphond)

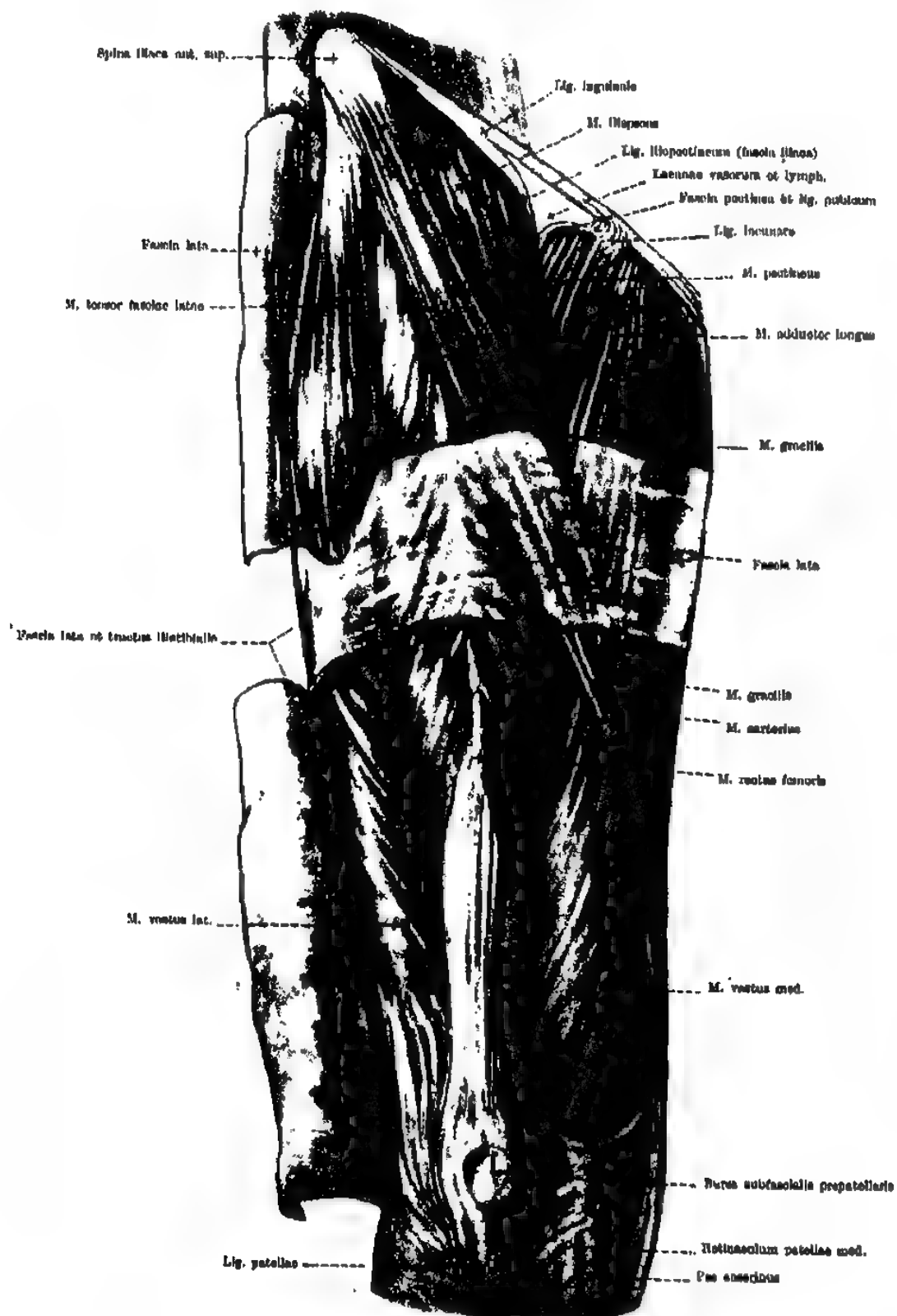
M. asphond

M. asphond

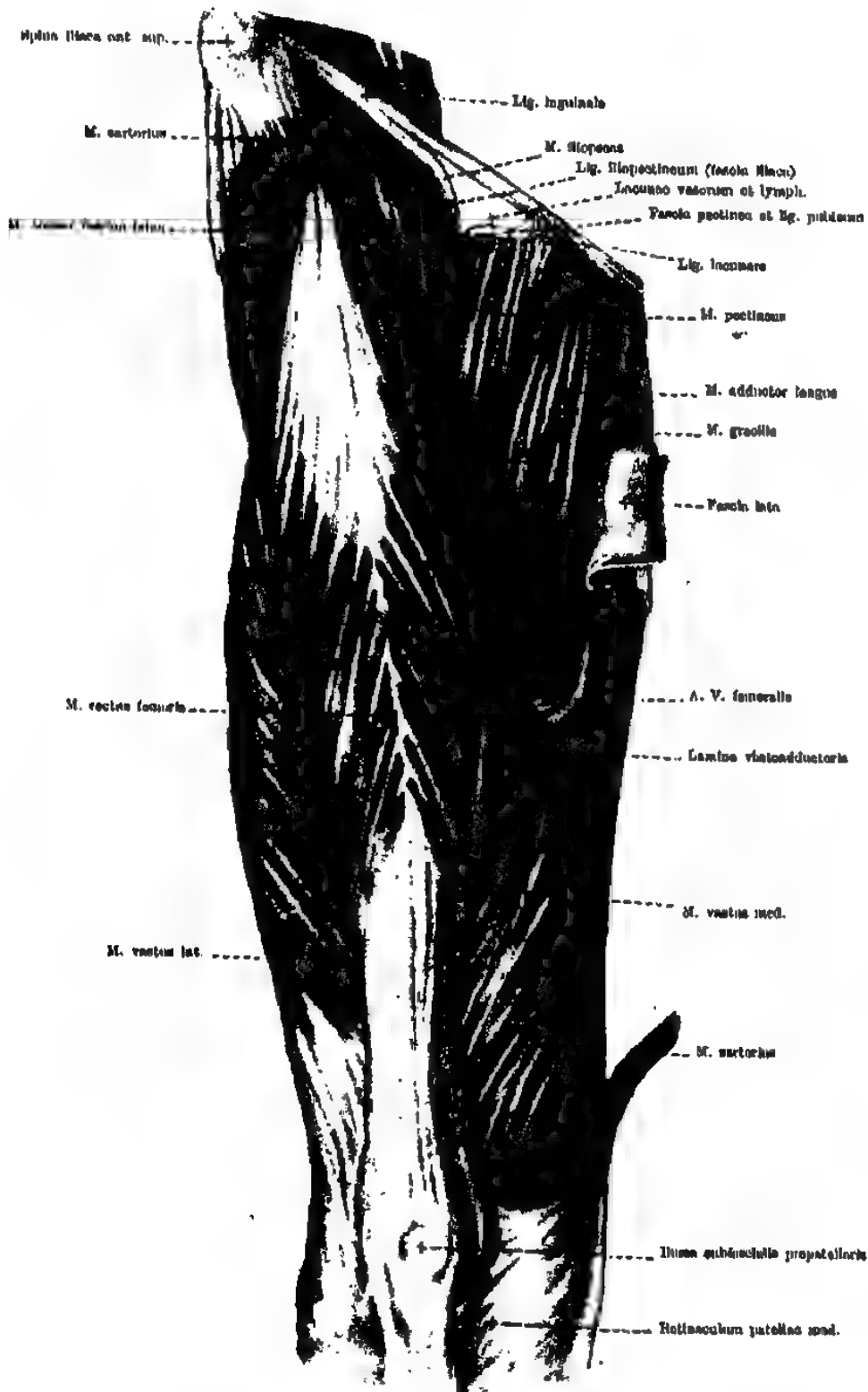
M. asphond

M. asphond

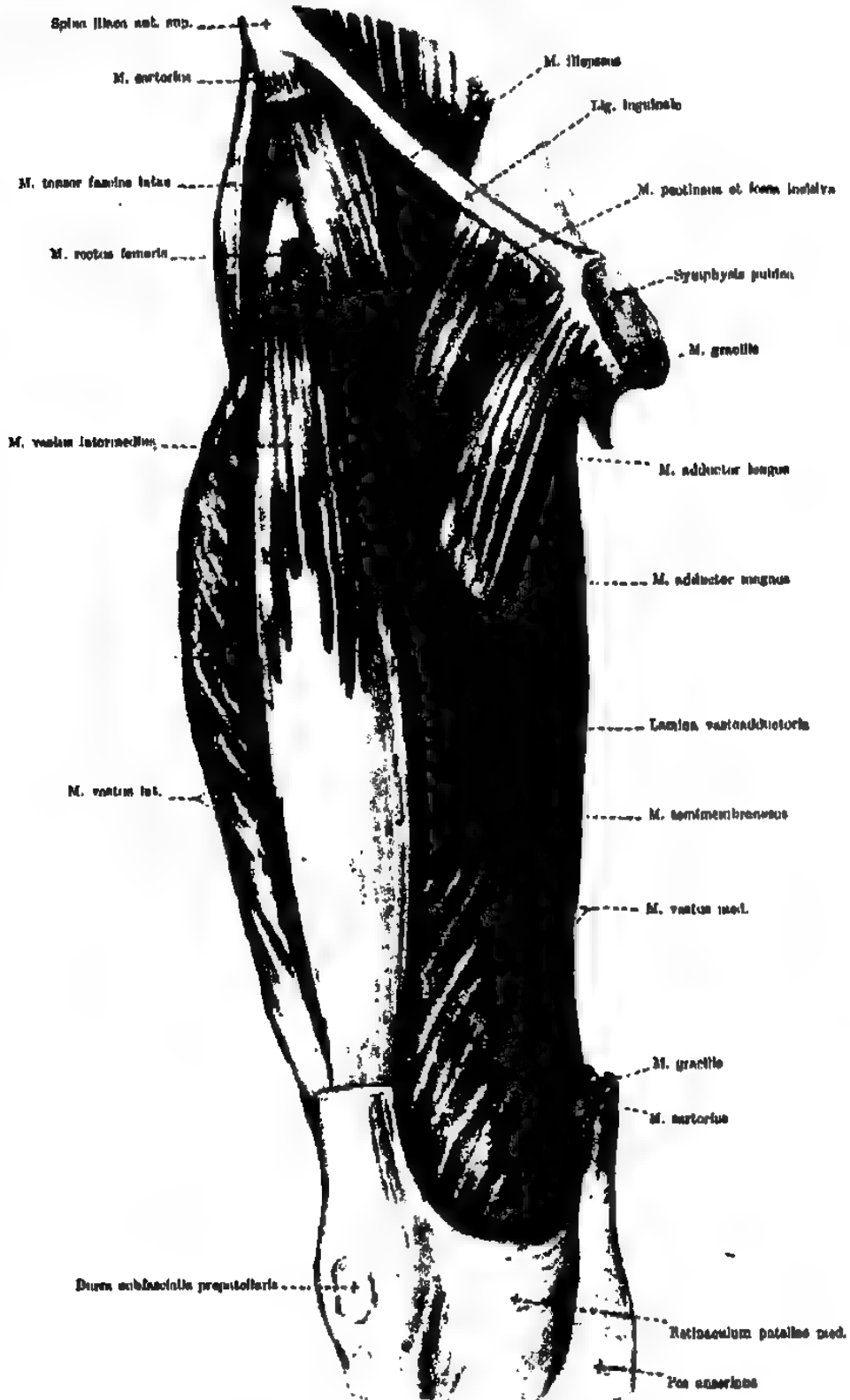
FASCTA LATA



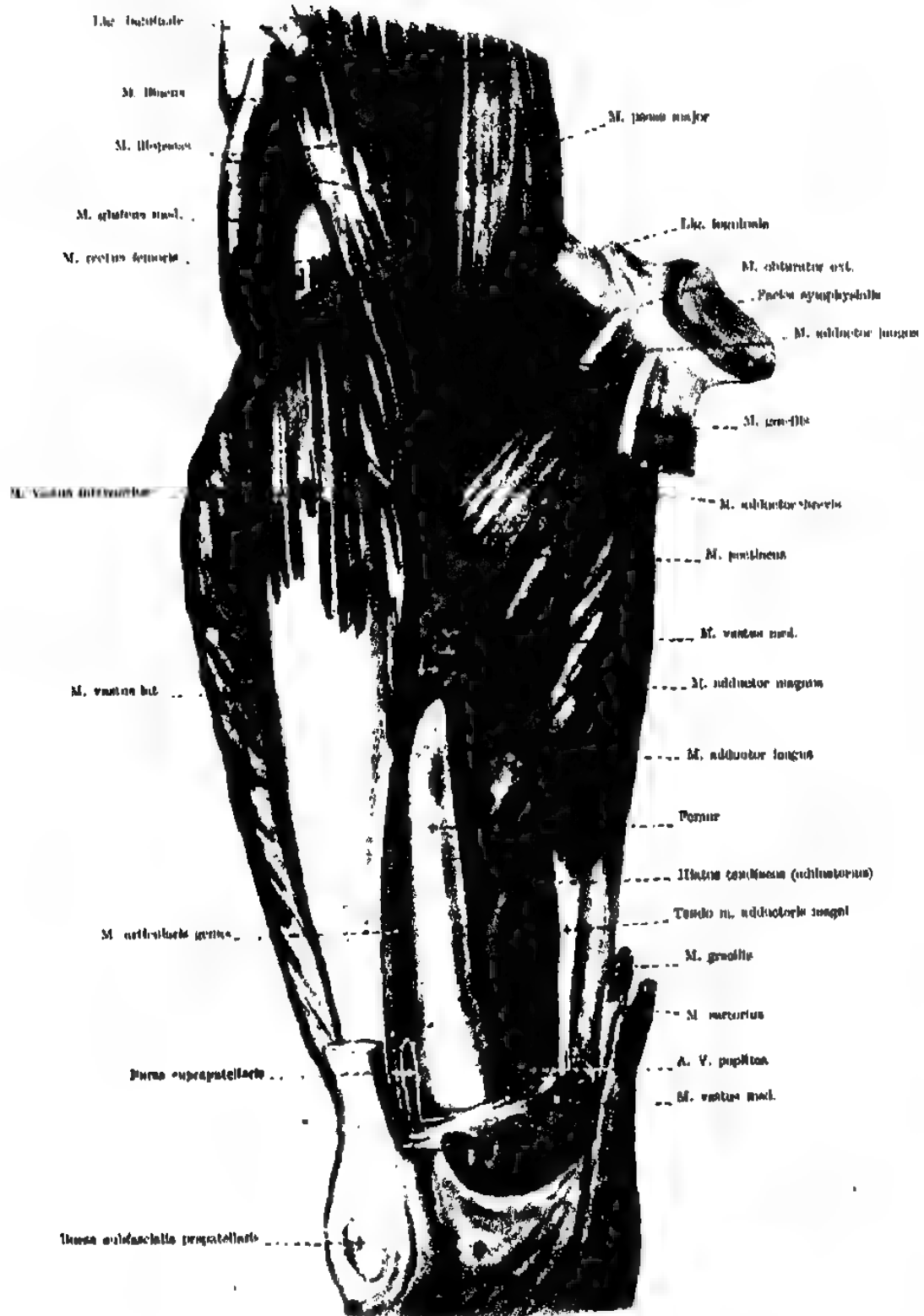
MUSCULI EXTENSORI ET ADDUCTORES FEMORIS I.



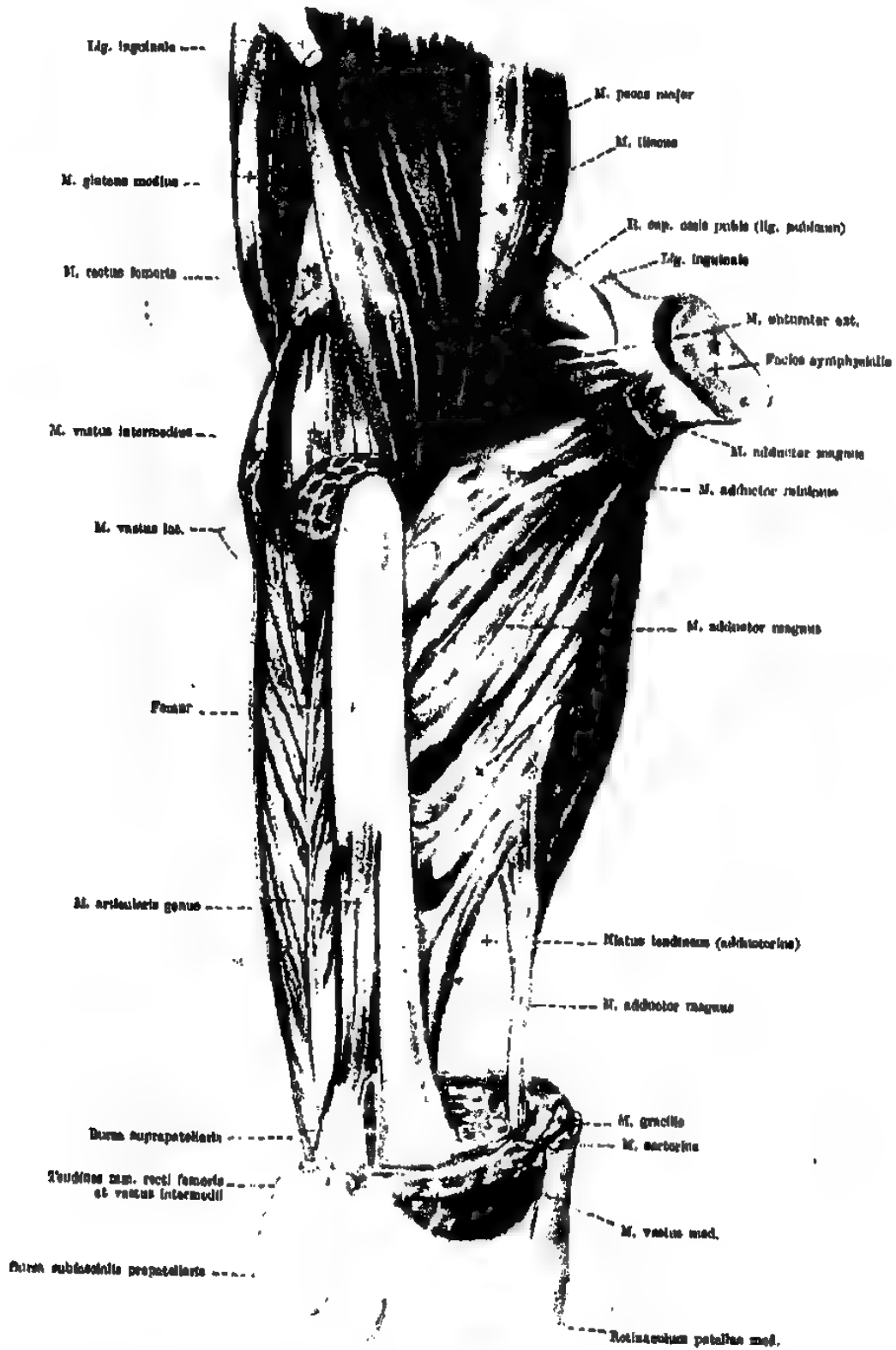
MUSCULI EXTENSORES ET ADDUCTORES FEMORIS II.



MUSCULI EXTENSORES ET ADDUCTORES FEMORIS III.



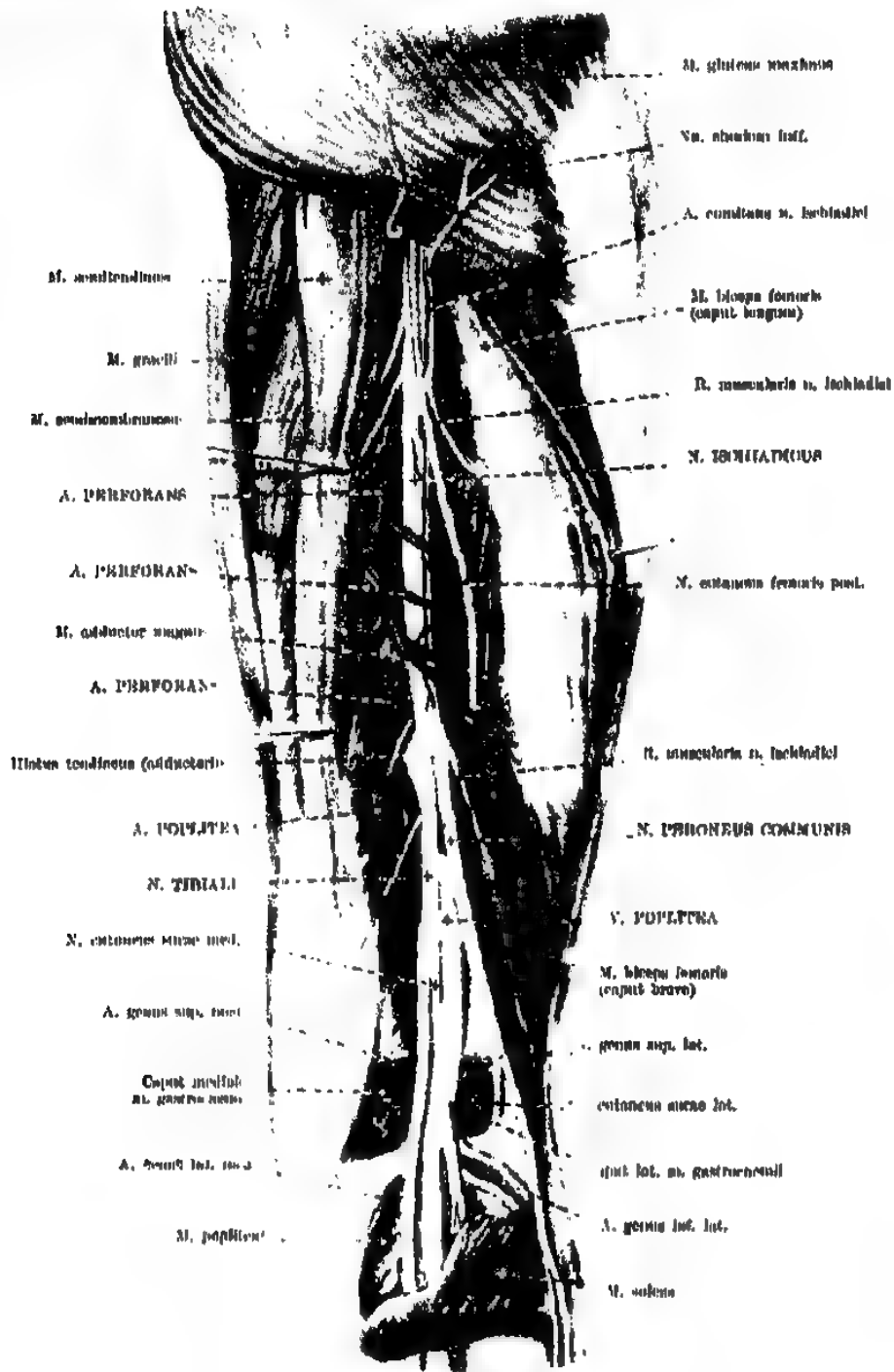
MUSCULI EXTENSORES ET ADDUCTORES FEMORIS IV.



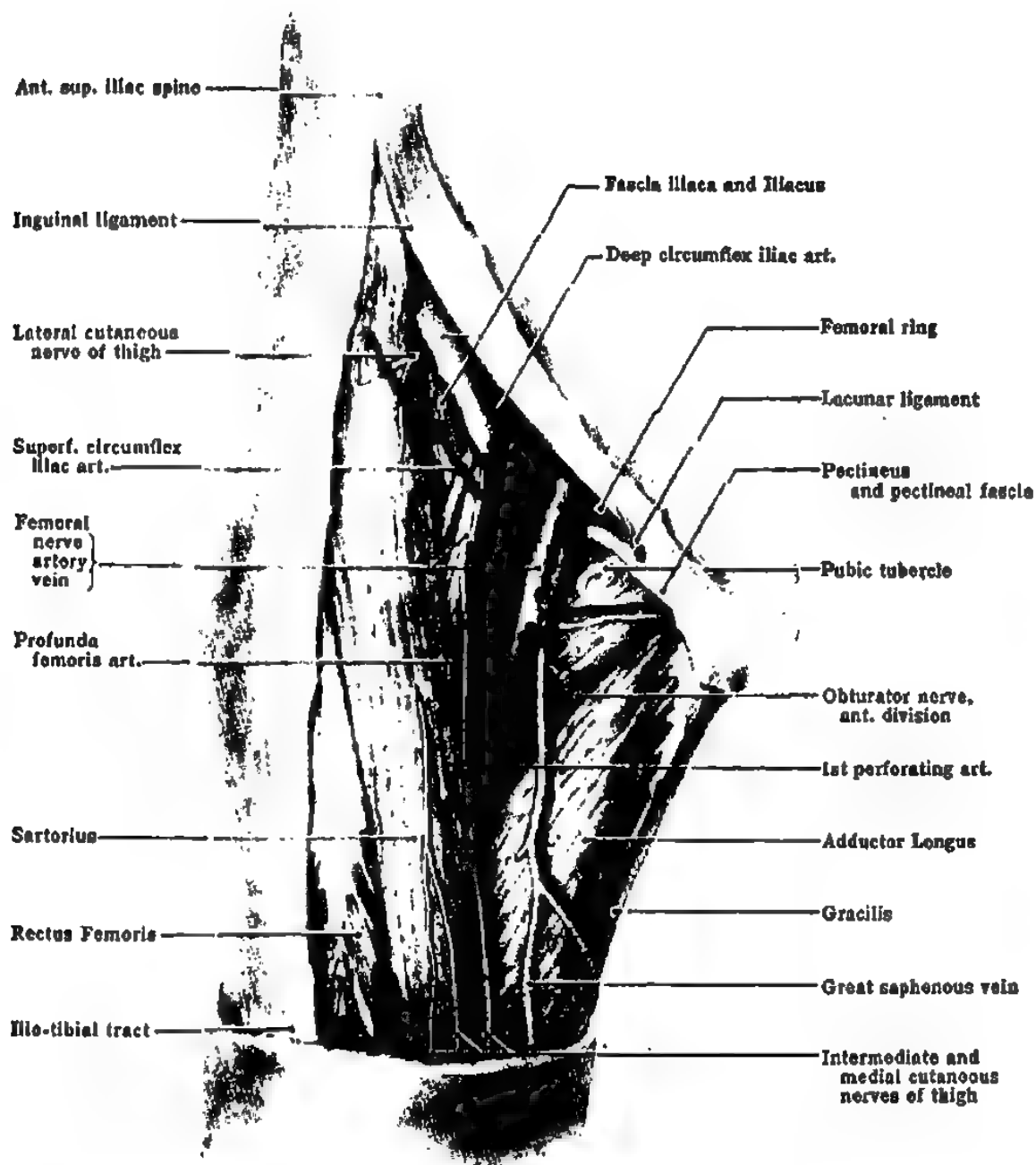
MUSCULI EXTENSORES ET ADDUCTORES FEMORIS V.



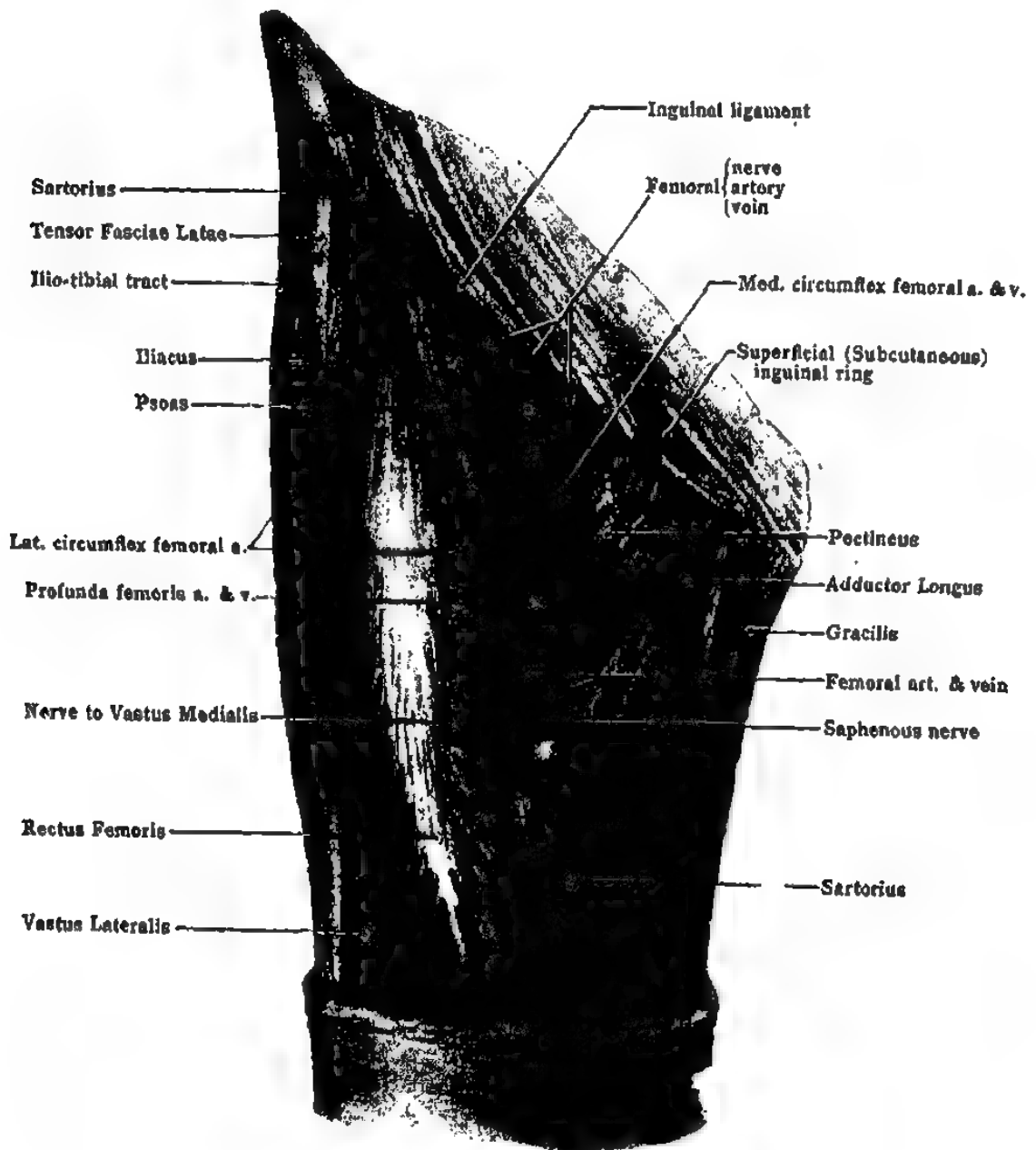
ARTERIAE, VENAE ET NERVI FEMORIS POSTERIORES I.
(regiones gluteae et femoris posterior)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI FEMORIS POSTERIORES II.
(regio femoris et genus posteriora et fossa poplitea)



FEMORAL TRIANGLE

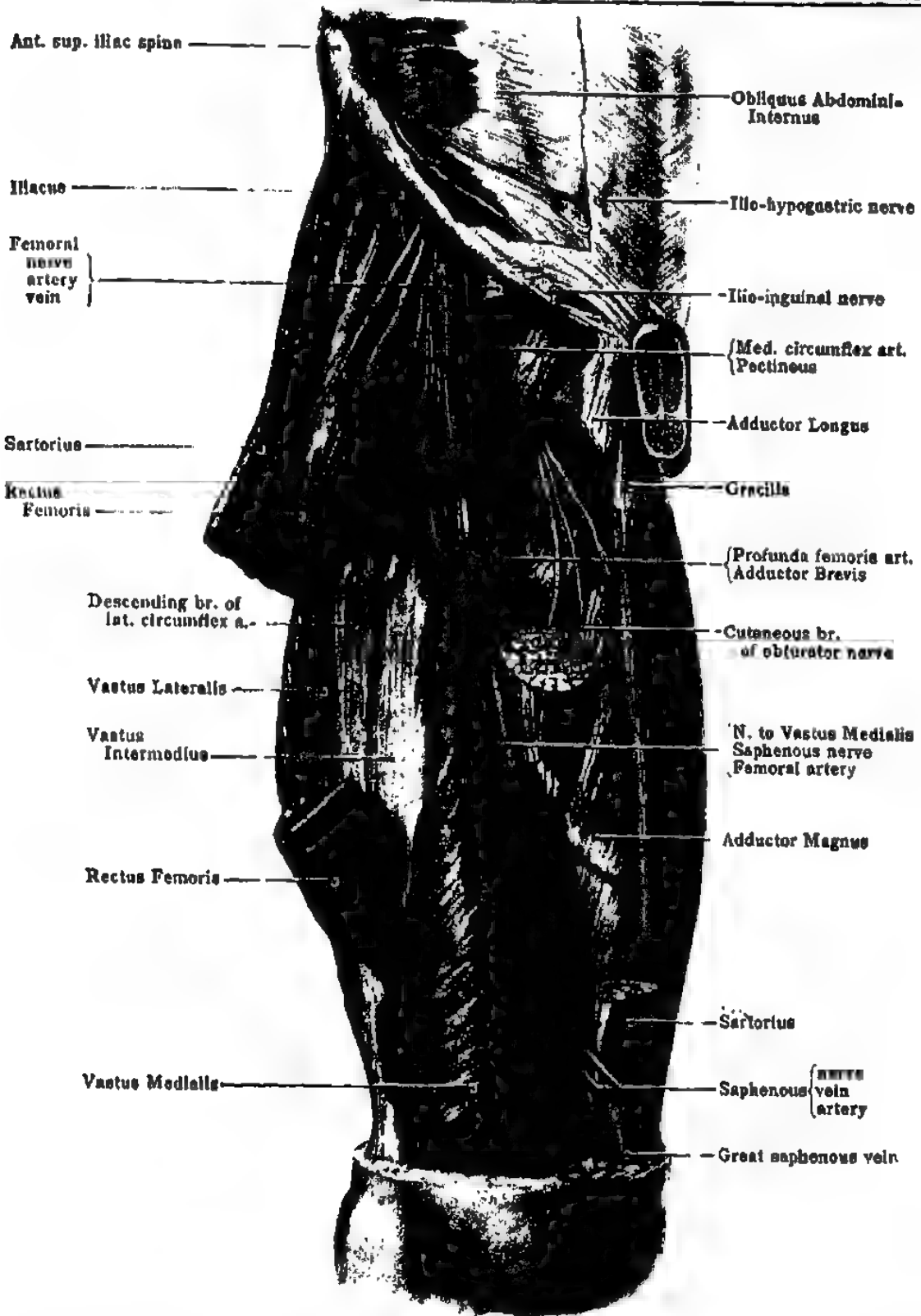


FLOOR OF THE FEMORAL TRIANGLE

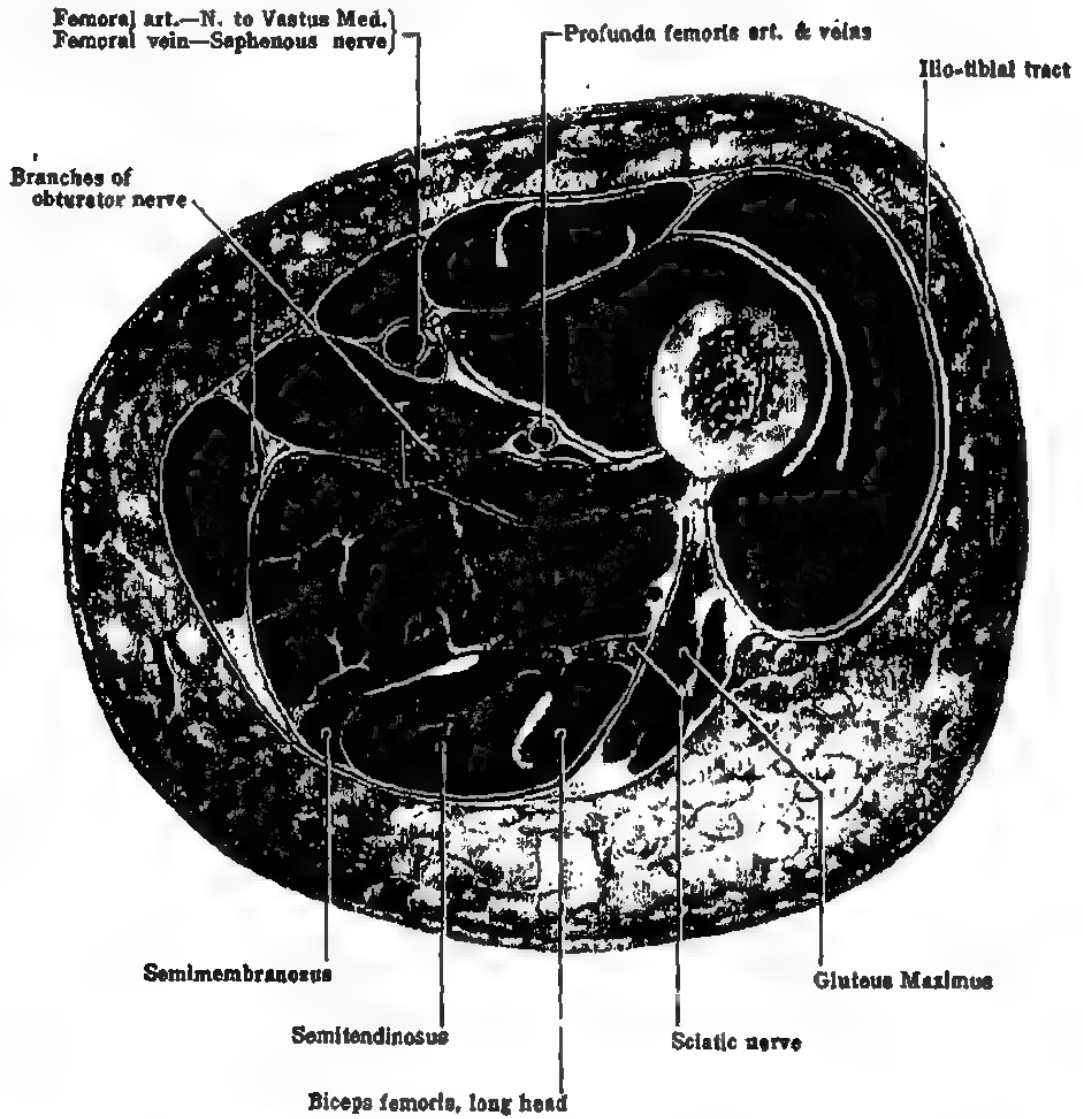
Sections are removed from Sartorius and from the femoral vessels and nerve.

Observe:

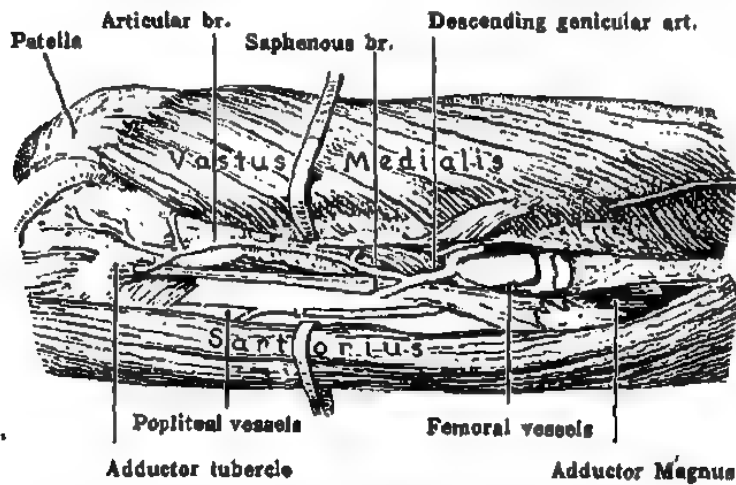
1. The floor of the triangle is a trough with sloping lateral and medial walls. This is notably so, if Adductor Longus is included with Pectineus in the medial wall; Ilio-psoas (medial border of Rectus Femoris) and Sartorius form the lateral wall.
2. The trough is shallow at the base and deep at the apex.
3. At the apex four vessels, one in front of the other, and two nerves pass into the adductor canal of Hunter (subsartorial canal).

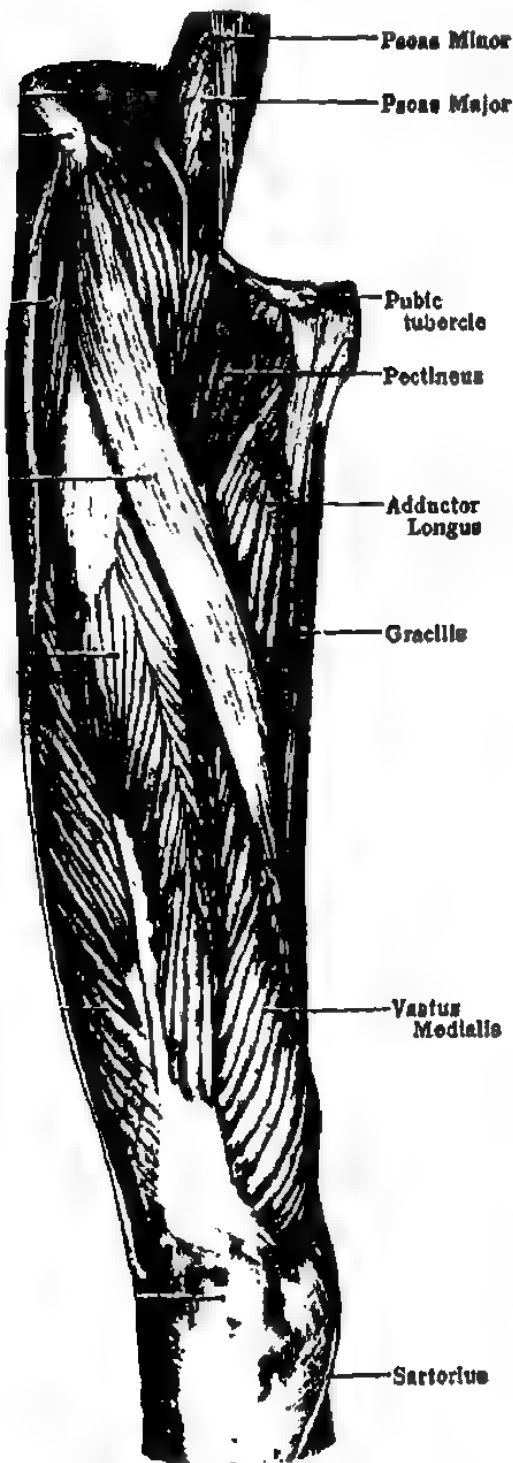


DISSECTION OF FRONT OF THIGH AND ADDUCTOR REGION

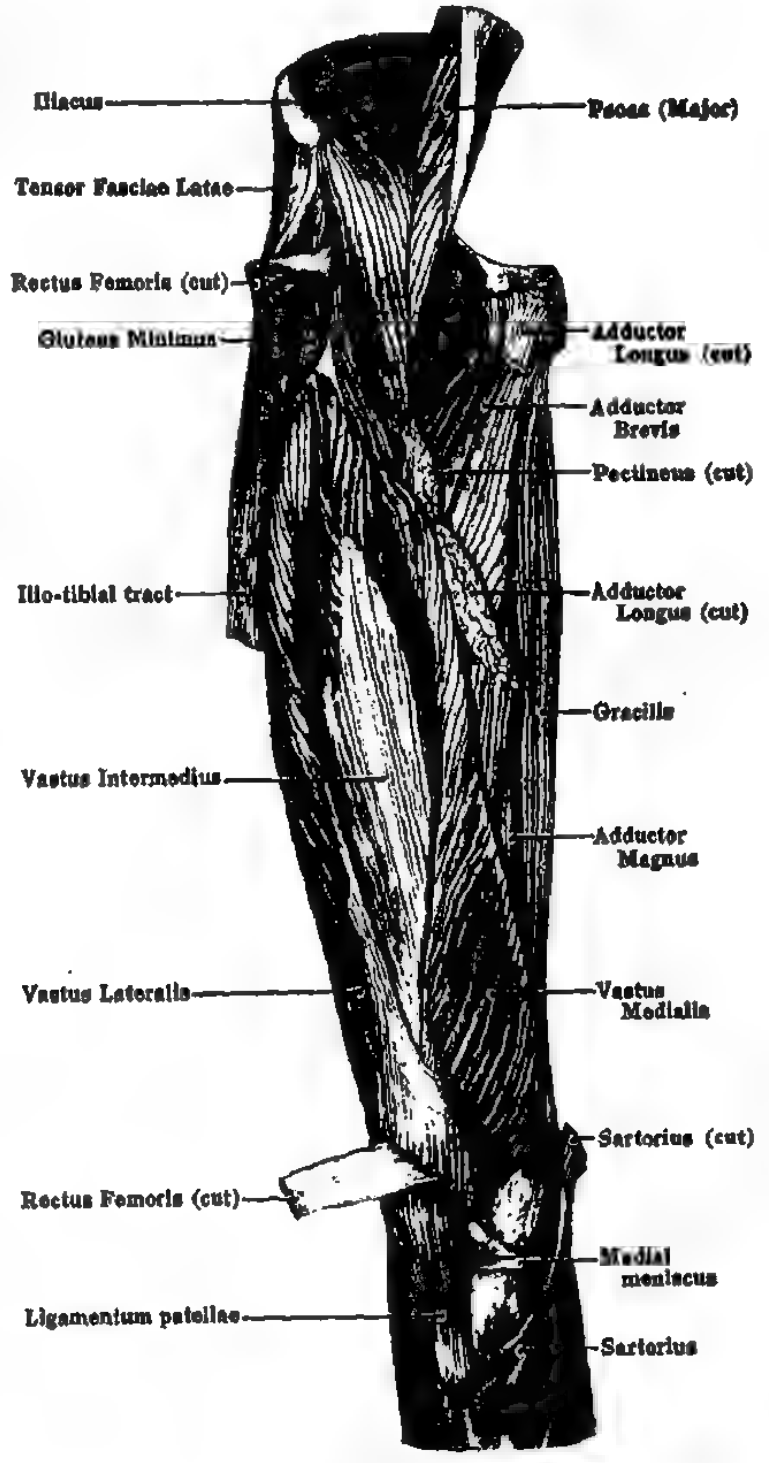


CROSS-SECTION THROUGH THE THIGH, FEMALE

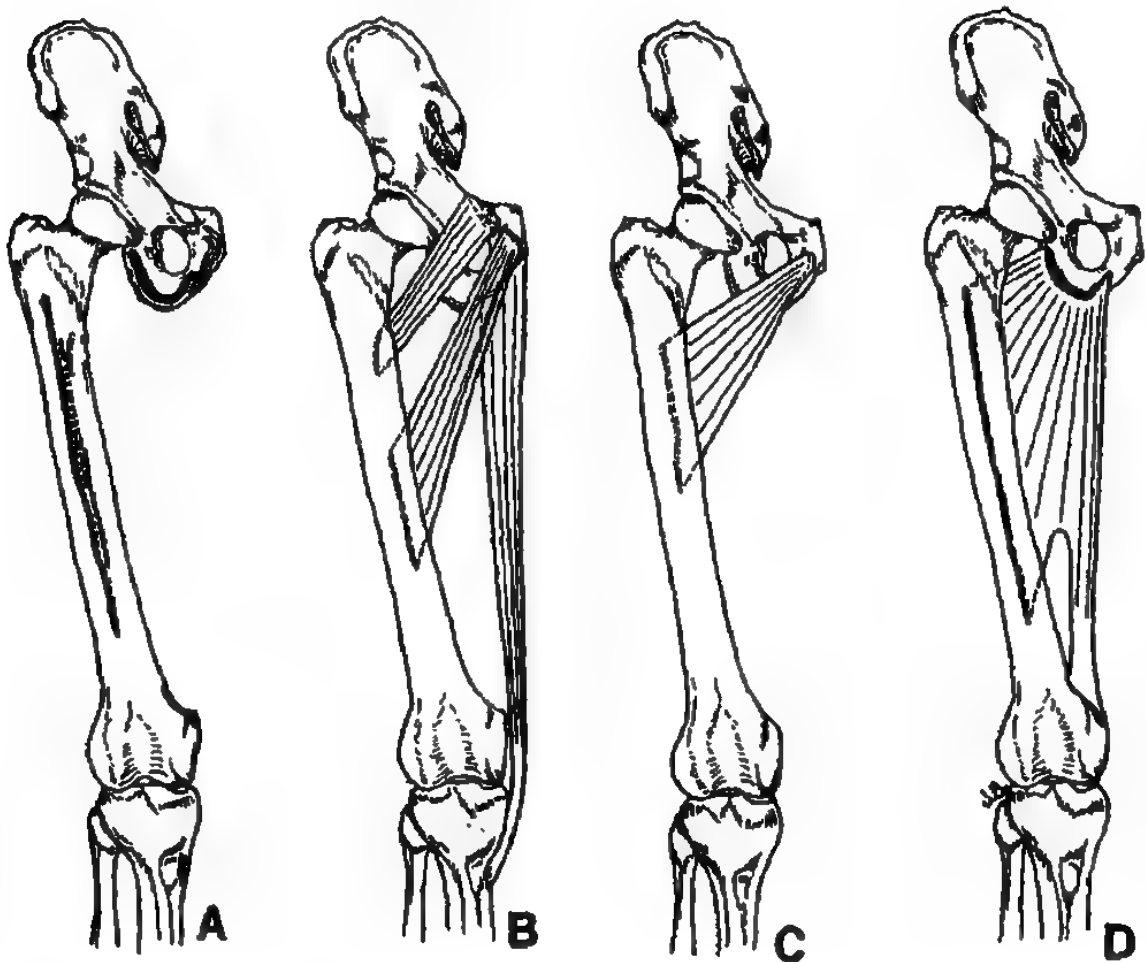




MUSCLES, FRONT OF THIGH—I



MUSCLES, FRONT OF THIGH—II

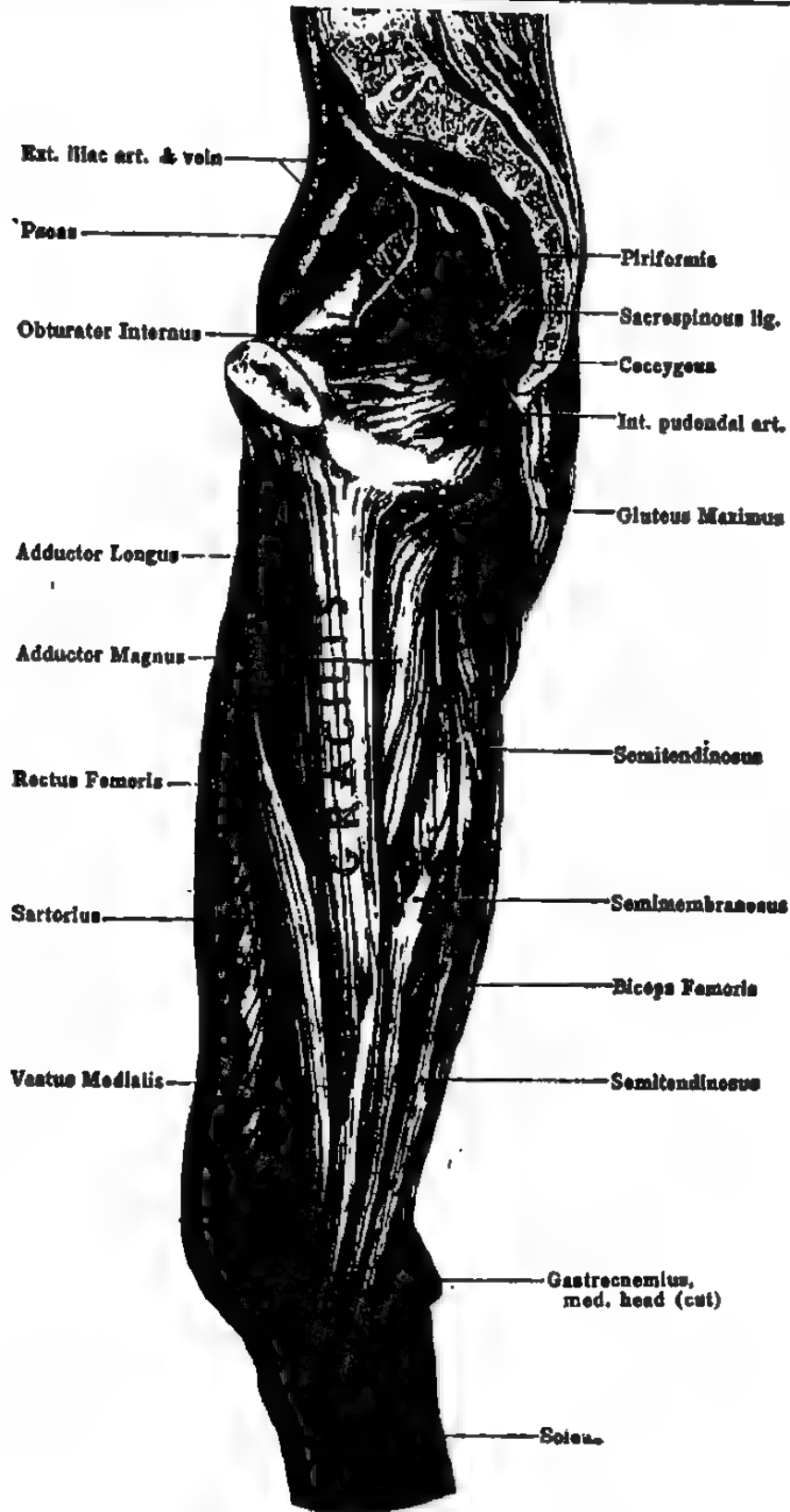


THE ADDUCTOR GROUP

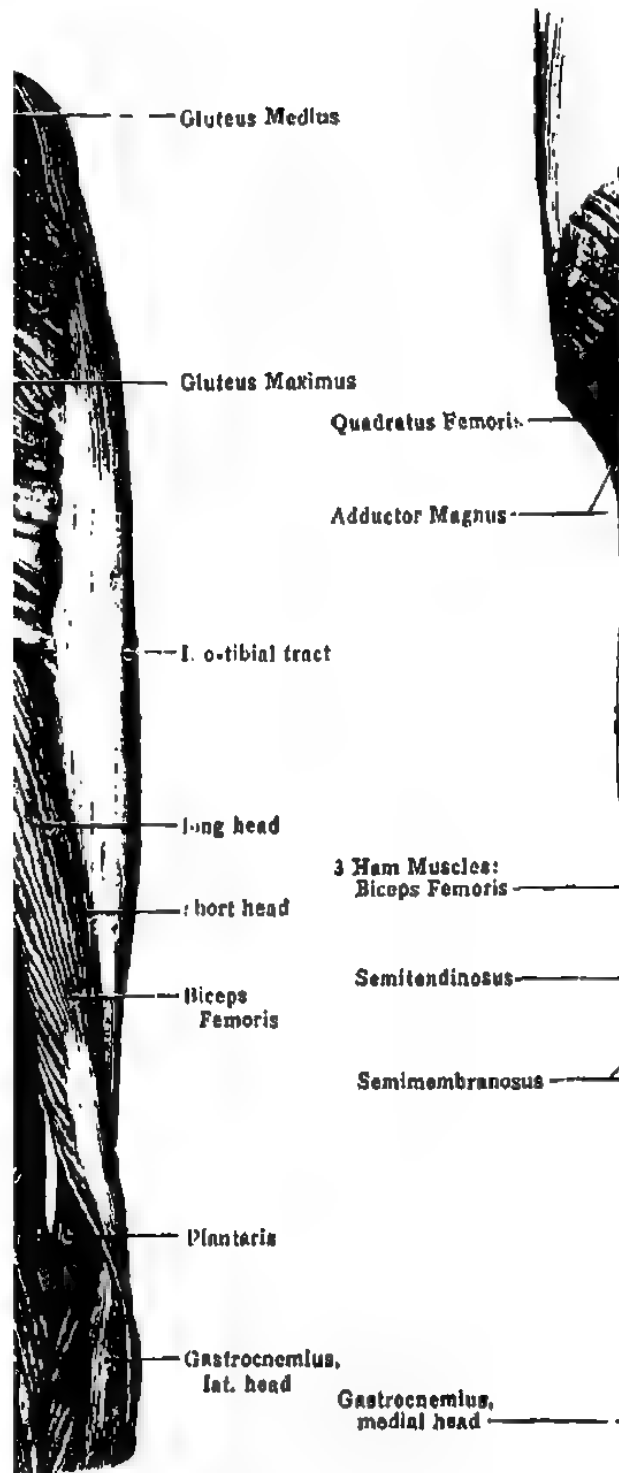
Each of the-adductor-group of thigh muscles has a linear attachment to the linea aspera on the posterior surface of the femur.

- A. The insertions of the adductor muscles are seen from in front as through a transparent femur. Most medial (*green*) are Pectineus and Adductor longus, Adductor brevis (*blue*) is intermediate, and Adductor magnus (*red*) is most lateral, but most extensive and swings medially to reach the adductor tubercle.
- B. The anterior group: Pectineus, Adductor longus, and Gracilis. The latter alone avoids the femur and inserts on the medial side of the proximal femur.
- C. Adductor brevis attaches to the intermediate area of the linea aspera.
- D. Adductor magnus is deepest, most lateral on the femur, and has the most extensive origin and insertion. Its aponeurosis is punctured by perforating arteries and through the wide hiatus in its insertion passes the femoral artery.

All are adductors of the thigh; their attachments disclose their other actions: Pectineus flexes the thigh, Gracilis flexes the leg and rotates it medially. All contribute to normal gait and posture.

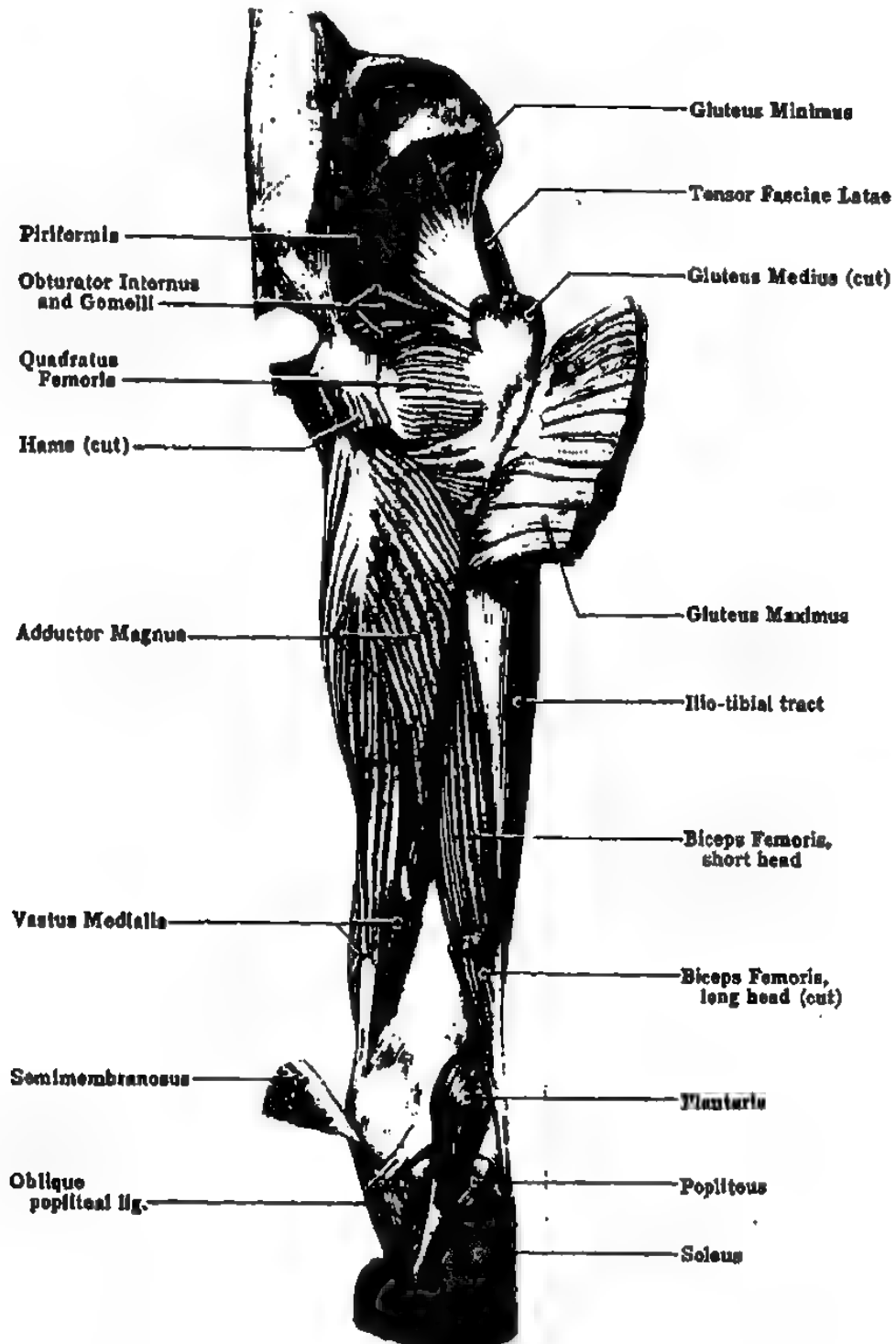


MUSCLES, MEDIAL SIDE OF THE THIGH

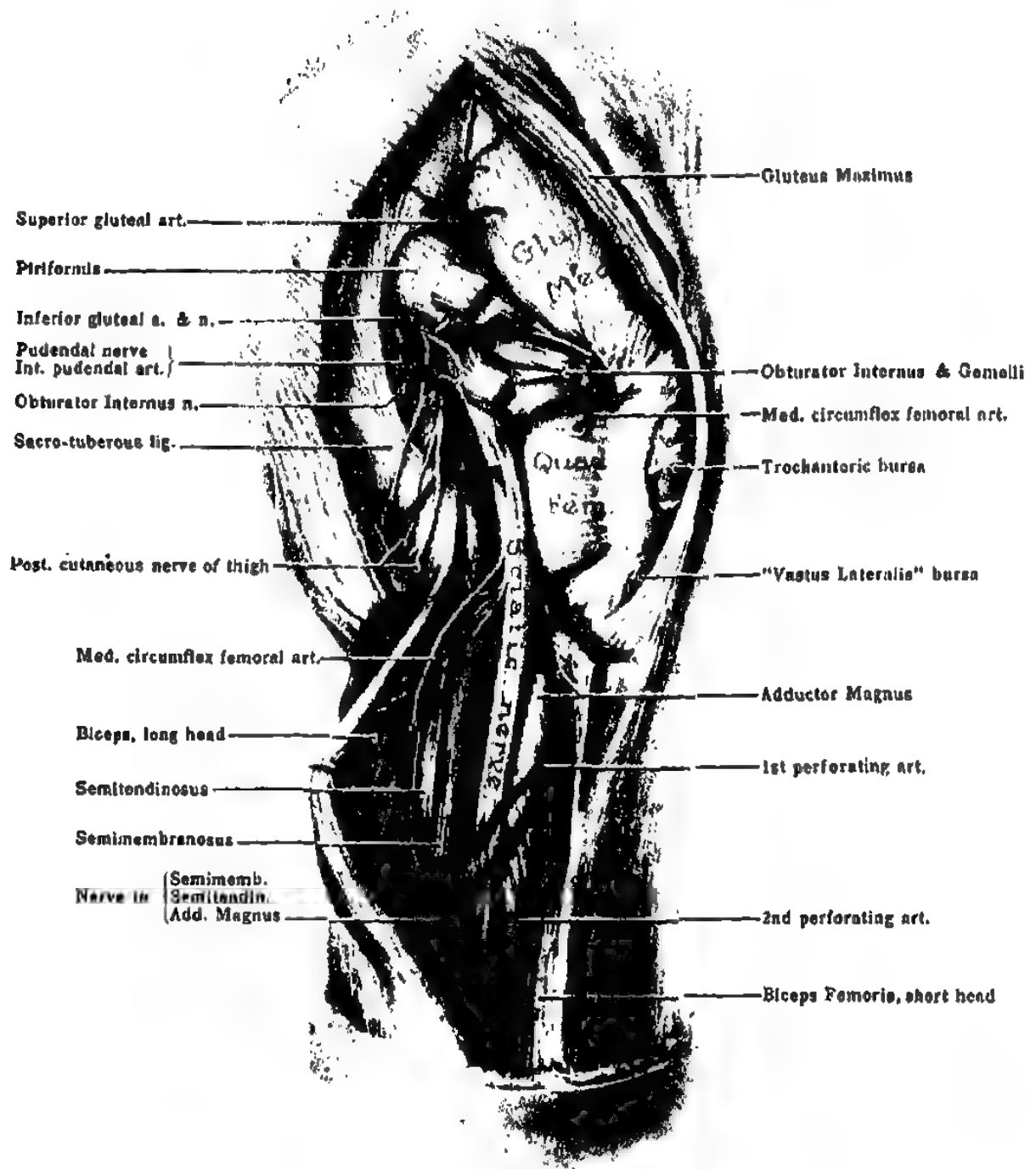


A

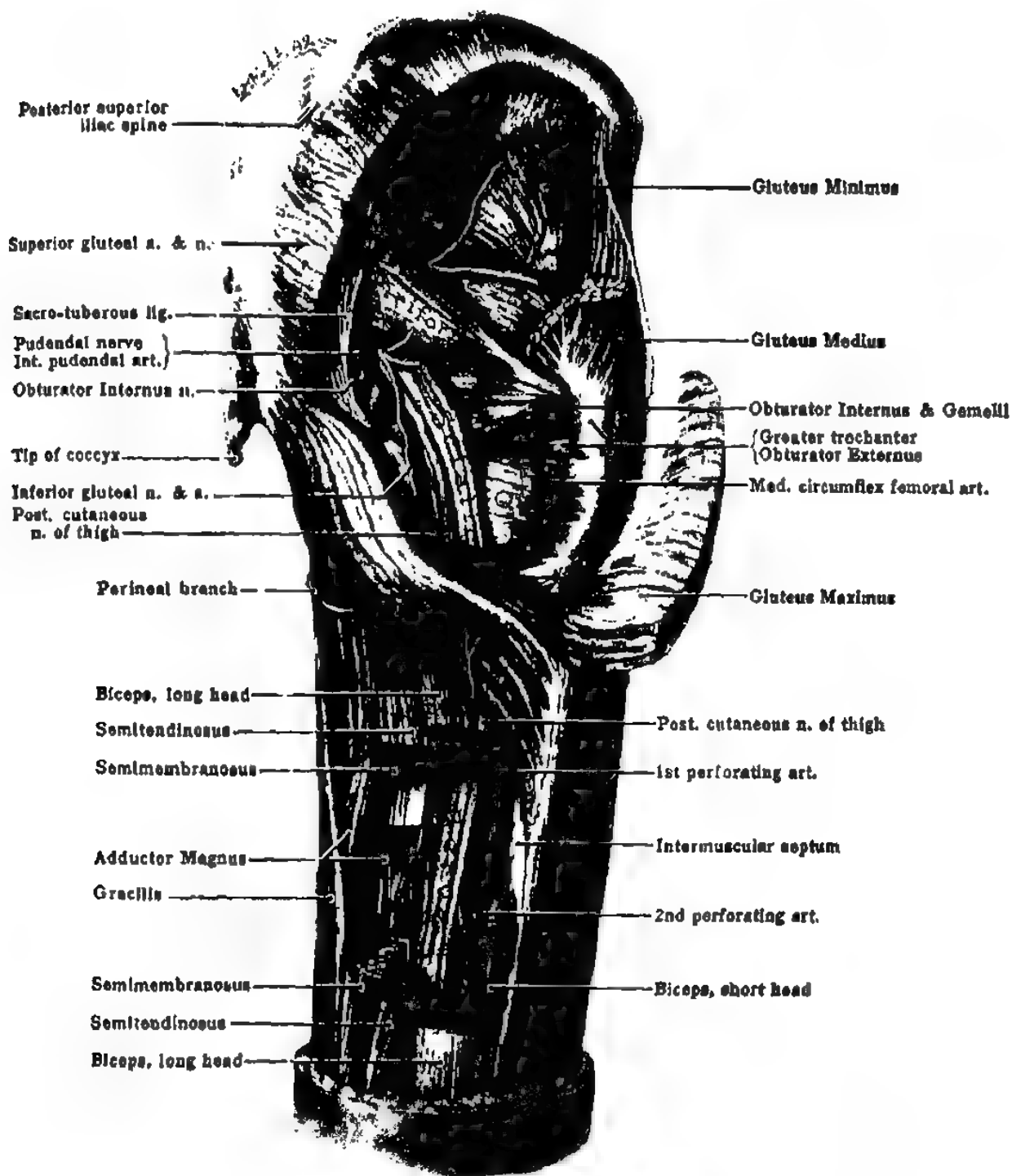
MUSCLES OF THE GLUTEAL REGION AND B



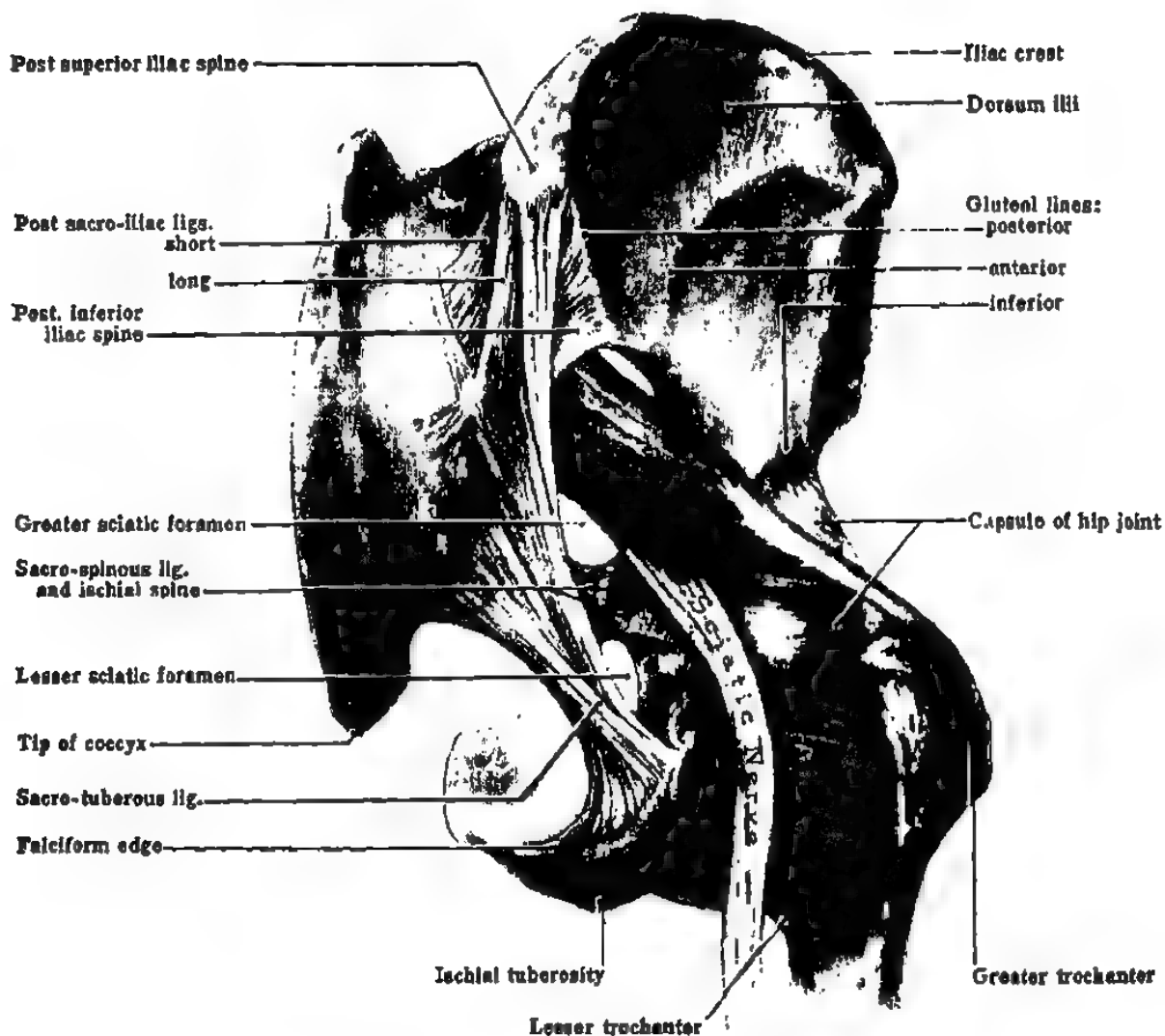
ADDUCTOR MAGNUS, FROM BEHIND



GLUTEAL REGION AND THE BACK OF THE THIGH—I



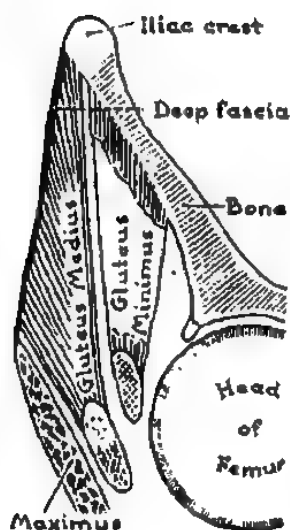
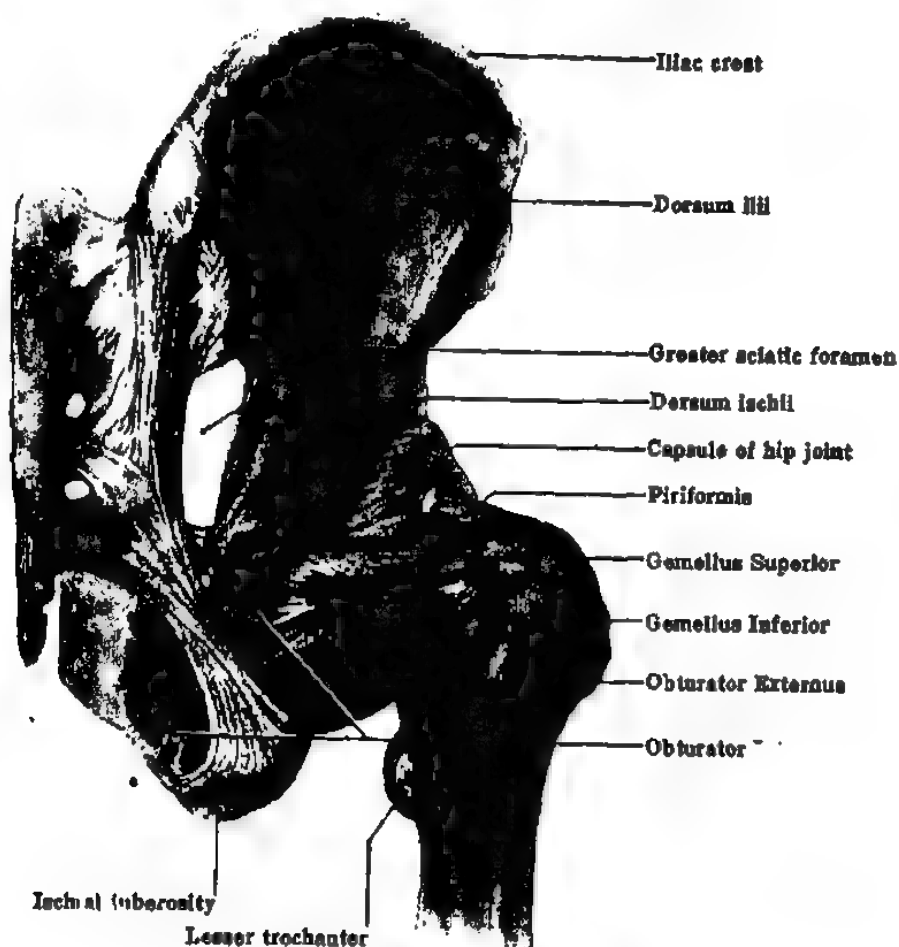
GLUTEAL REGION AND THE BACK OF THE THIGH—II



BONY AND LIGAMENTOUS PARTS OF GLUTEAL REGION

Observe:

1. The tip of the coccyx lies above the level of the ischial tuberosity and below that of the ischial spine.
2. The lower border of Piriformis is defined by joining the midpoint between the tip of the coccyx and the posterior superior iliac spine to the top of the greater trochanter.
3. The lower border of Quadratus Femoris is level with the lower end of the ischial tuberosity and it crosses the lesser trochanter.
4. The lateral border of the sciatic nerve lies midway between the lateral surface of the greater trochanter and the medial surface of the ischial tuberosity, provided the body is in the anatomical posture—toes pointing forward.



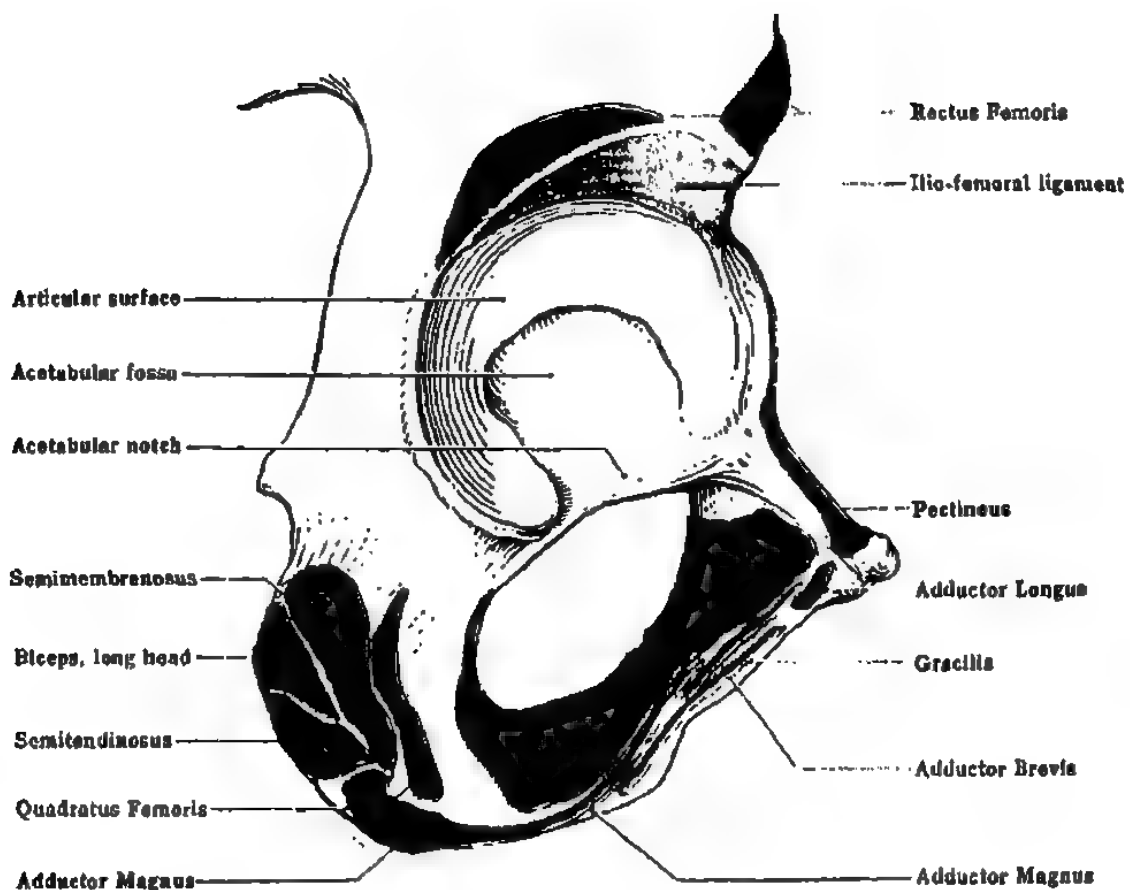
OBTURATOR MUSCLES FROM BEHIND

Observe:

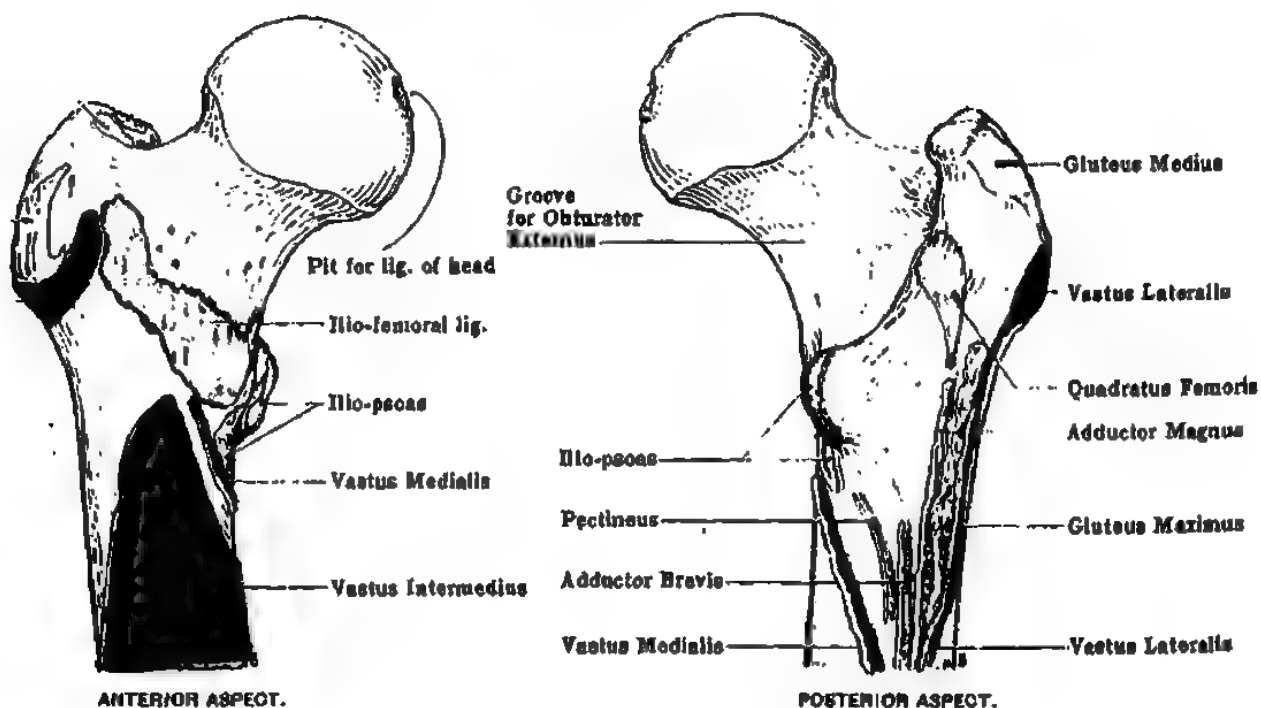
1. Obturator Internus and Gemelli fill the gap between Piriformis above and Quadratus Femoris below. (For origin within the pelvis see Fig. 3-55.)
2. Obturator Externus passing obliquely, below neck of femur, to its insertion. (For origin see Figs. 4-42 and 4-39.)
3. That the lower end of the ischial tuberosity is on the level of the lesser trochanter.

GLUTEUS MEDIUS

The most anterior part of Gluteus Medius has but little bone available to it (Fig. 4-41), so it uses extensively, as an aponeurosis, the deep fascia covering it.



4-39 ACETABULAR REGION: ORIGINS OF NEIGHBORING MUSCLES



UPPER END OF FEMUR SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES

٢ - عضلات الساق

السطح الوحشي لعظم الشظية وأخص القدمين وعملها حفظ قوس القدم في أفضل أوضاعه وأصلحها ، بمساعدة العضلة القصية الخلفية بصفة خاصة ، وقلب أخص القدم للجهة الوحشية ، وبسط مفصل الكعب . وعصبها هو العصب العضلي الجليدي ، من القطع الرابع والخامس ، والعجز الأول .

وثانياً : العضلة «الشظية الصغيرة» ، وهي موضوعة تحت العضلة الشظية الطويلة . وعملها مساعدة العضلة الطويلة في قبض مفصل الكعب ، وقلب أخص القدم للوحشية . وعصبها هو العصب العضلي الجليدي ، من القطع الرابع والخامس ، والعجز الأول .

عضلات الساق الخلفية :

هي العضلات التي تقع بين عظمي الساق من الخلف . وتكون «ثلاث طبقات» من الخلف للأمام . وتغطي كل منها العضلات التي أمامها وتشمل الطبقة السطحية . وهي «عضلات قابضة» . ويغذيها العصب المأبضي الإنسي . وتكون من «ثلاث» عضلات ، وهي :

أولاً : العضلة «التوأمية» ، وهي العضلة السطحية العليا التي تكون حمة الساق أي بطن الساق ، وتنشأ برأسين أكبرهما الرأس الإنسي .

وثانياً : العضلة «التعلية» ، وهي موضوعة أمام العضلة التوأمية ، وتنشأ بمصفاق أسفل العضلة المأبضية .

وثالثاً : العضلة «الأخضعية» ، وهي عضلة صغيرة ، تنشأ من أعلى العقدة الوحشية لعظم الفخذ أعلى الرأس الوحشي للعضلة التوأمية .

وعمل العضلات الثلاث السابقة الذكر ، هو

تنقسم عضلات الساق إلى «ثلاثة» أقسام ، هي العضلات الأمامية ، والعضلات الوحشية ، والعضلات الخلفية .

عضلات الساق الأمامية :

هي «العضلات الباسطة للقدم» . وتقع بين عظمي الساق من الأمام ، وهي عضلات باسطة . ويغذيها العصب القصبي الأمامي . وتتكون من «أربع» عضلات هي :

أولاً : العضلة «القصية الأمامية» ، وهي تغطي السطح الوحشي لعظم القصبة . وعملها تحريك القدم إلى أعلى أي بسطه . وعصبها هو العصب القصبي الأمامي ، من القطع الرابع والخامس ، والعجز الأول .

وثانياً : العضلة «الطويلة الباسطة للأصابع» ، وهي تغطي السطح الإنسي الأمامي لعظم الشظية . وعملها بسط أصابع القدم الأربعة الوحشية ، وبسط القدم أي تحريكه لأعلى . وعصبها هو العصب القصبي الأمامي .

وثالثاً : العضلة «الطويلة الباسطة للأصبع الكبير» ، وتقع بين العضلتين السابقتين . وعملها بسط الأصبع الكبير ، وبسط القدم . وعصبها هو العصب القصبي الأمامي .

ويلاحظ أنه يغذي العضلات الأربعة السابقة الذكر ، عصب واحد ، لأنها كلها عضلات باسطة .

عضلات الساق الوحشيتان :

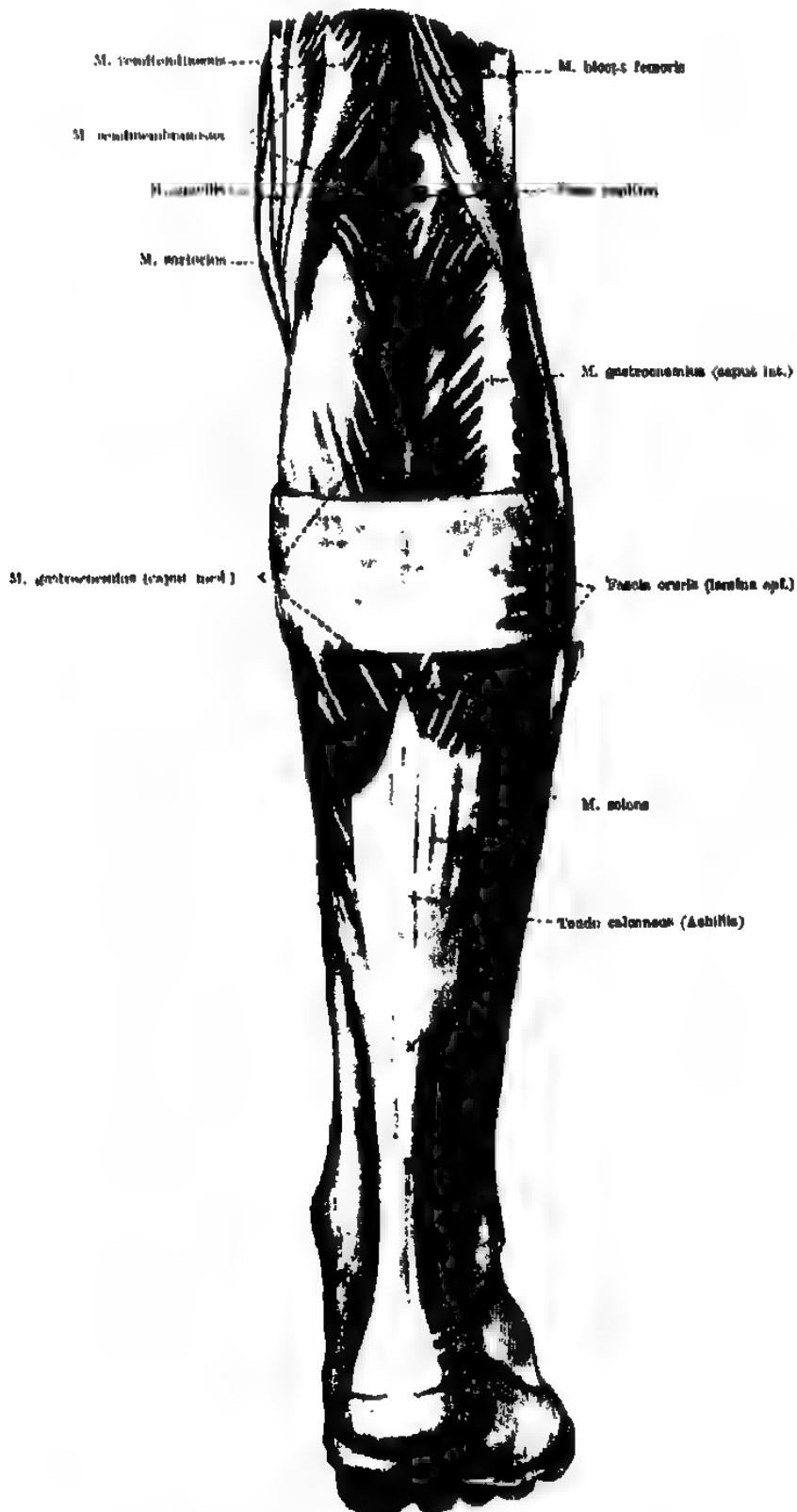
وهي تغطي السطح الوحشي لعظم الشظية . وتعد «عضلات باسطة» . ويغذيها العصب العضلي الجليدي . وتتكون من «عضلتان» ، هما :

أولاً : العضلة «الشظية الطويلة» ، وهي عضلة على

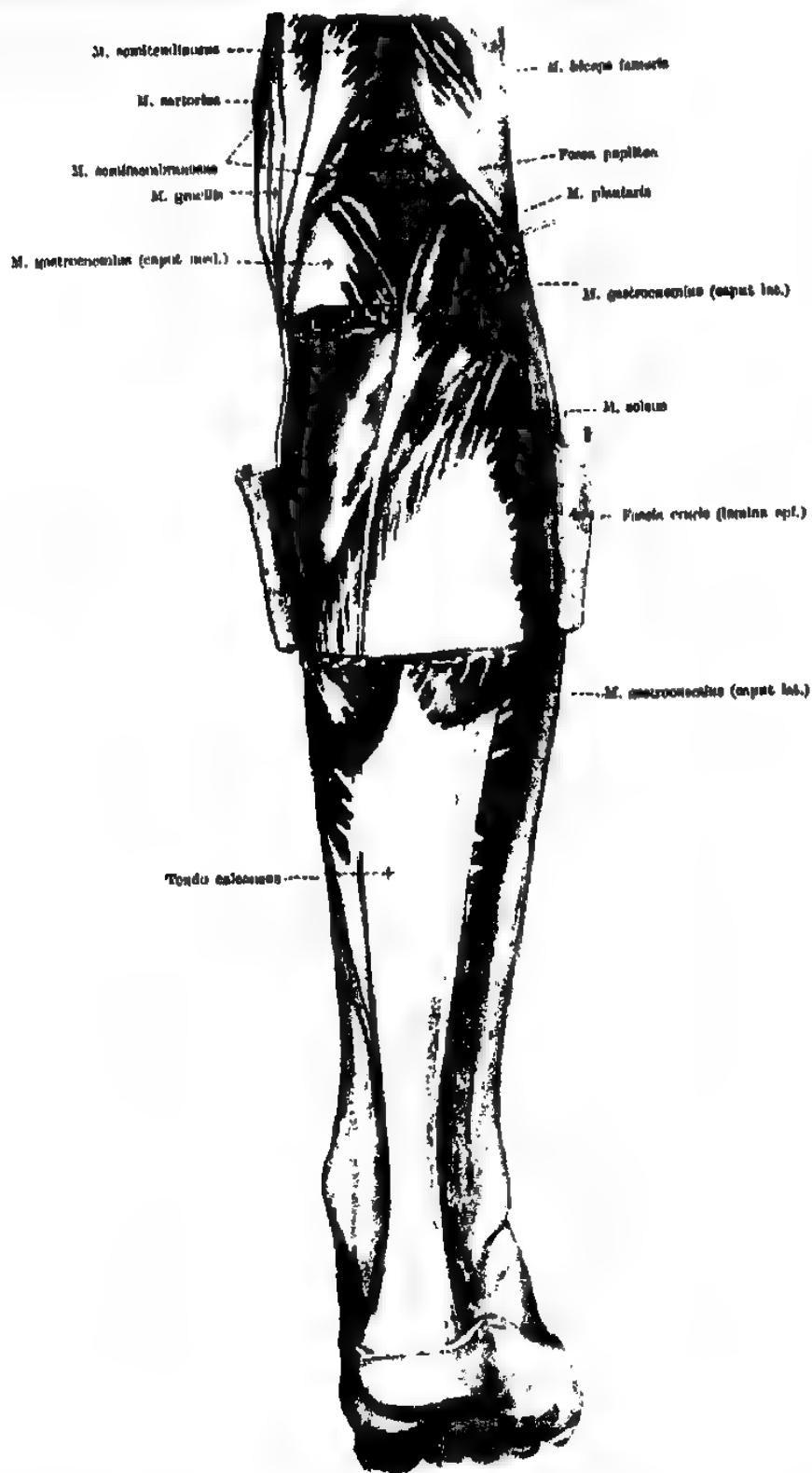
وتكوّن هذه العضلات الثلاث السابقة ،
«العضلات الخلفية السطحية للساق» . أما العضلة
المأبضية والعضلة القابضة الطويلة للأصابع والعضلة
القابضة الطويلة للأصبع الكبير ، فموضوعة أمامها ،
وتقع العضلة القصية الخلفية بدورها أمام العضلات
الأخيرة ، ولذلك تكوّن كل هذه العضلات «العضلات
الخلفية الفائرة للساق» .

عمل واحد ، وهو قبض مفصل الكعب إذا ثبت مفصل
الركبة ، وقبض مفصل الركبة إذا كان مفصل الكعب
ثابتاً .

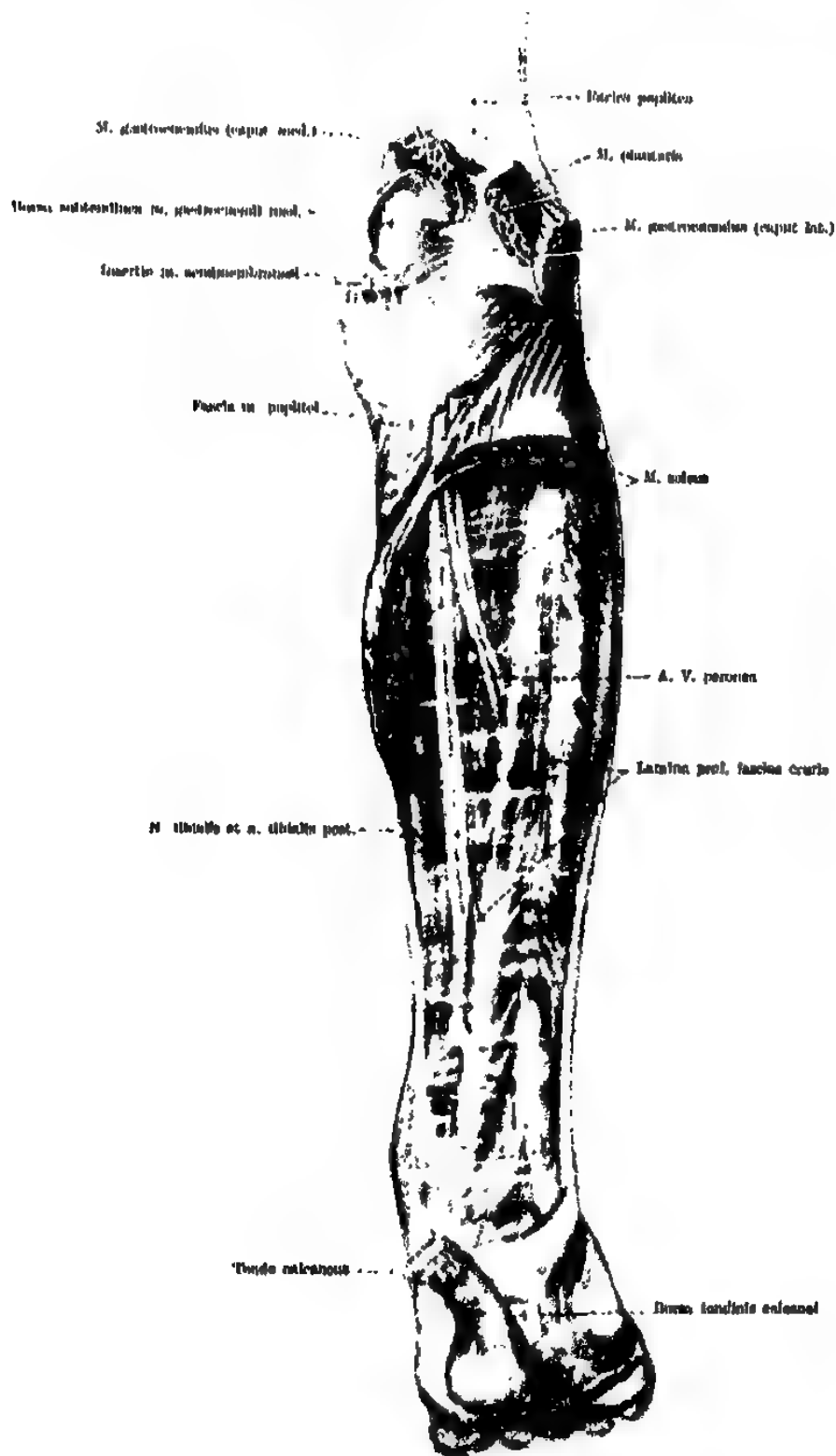
وعصب العضلتين الأوليتين ، هو العصب المأبضى
الإنسى ، من القطب الخامس ، والمعجزى الأول
والثاني . أما العضلة الأخيرة فعصبيها هو العصب
القطب الرابع والخامس ، والمعجزى الأول .



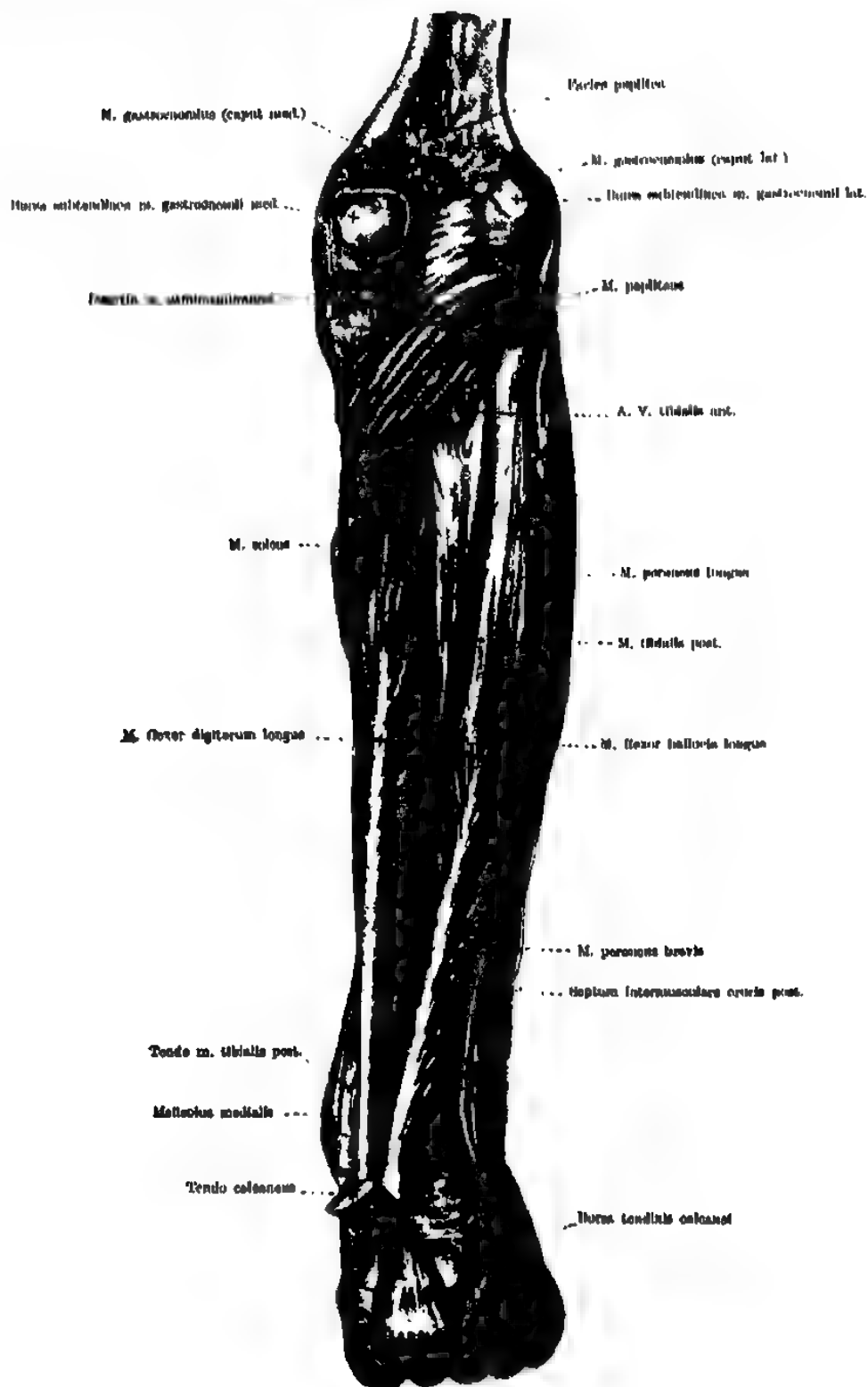
MUSCULI FLEXORES CRURIS SUPERFICIALES I.



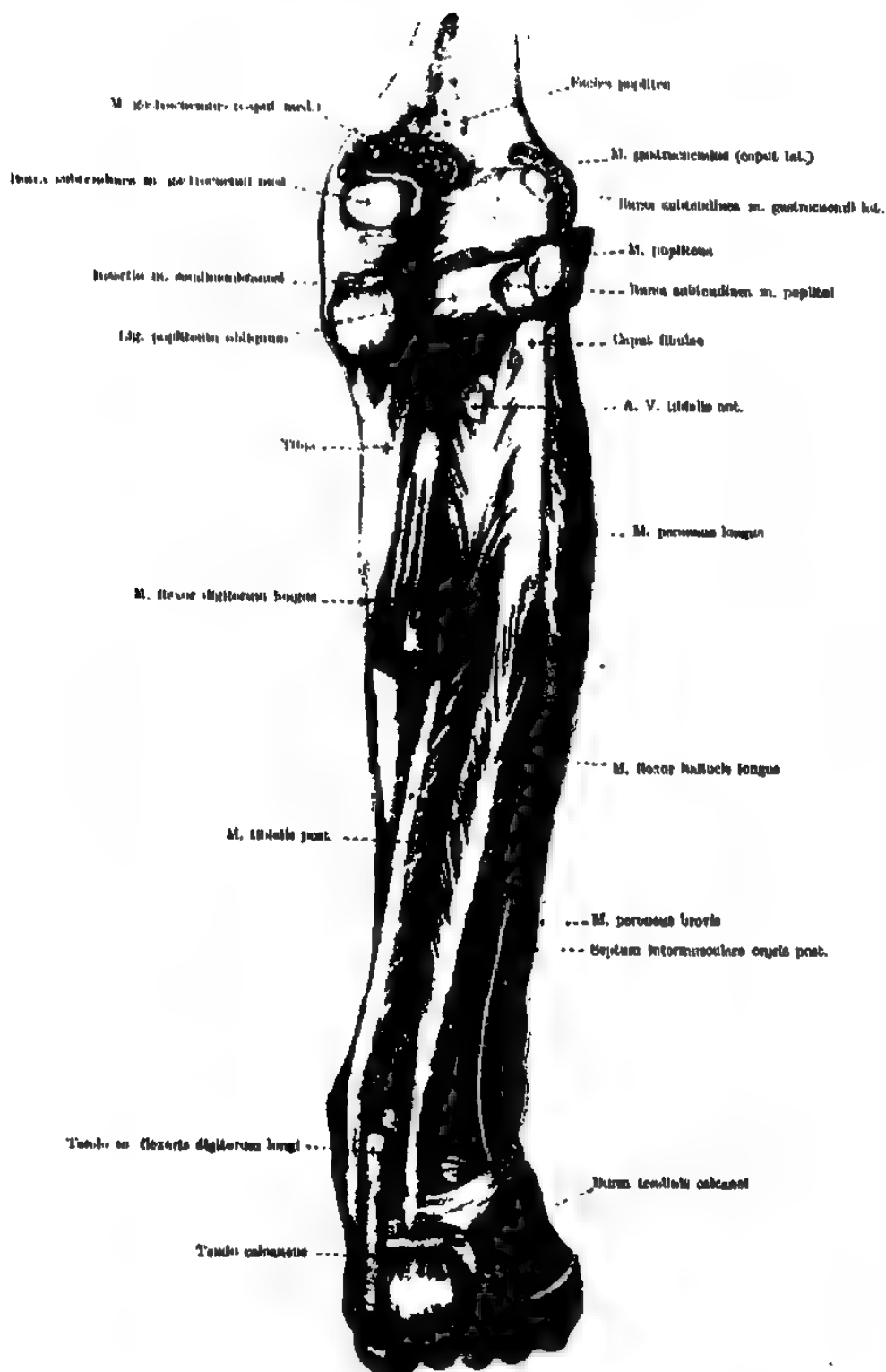
MUSCULI FLEXORES CRURIS SUPERFICIALES II.



LAMINA PROFUNDA FASCIAE CRURIS



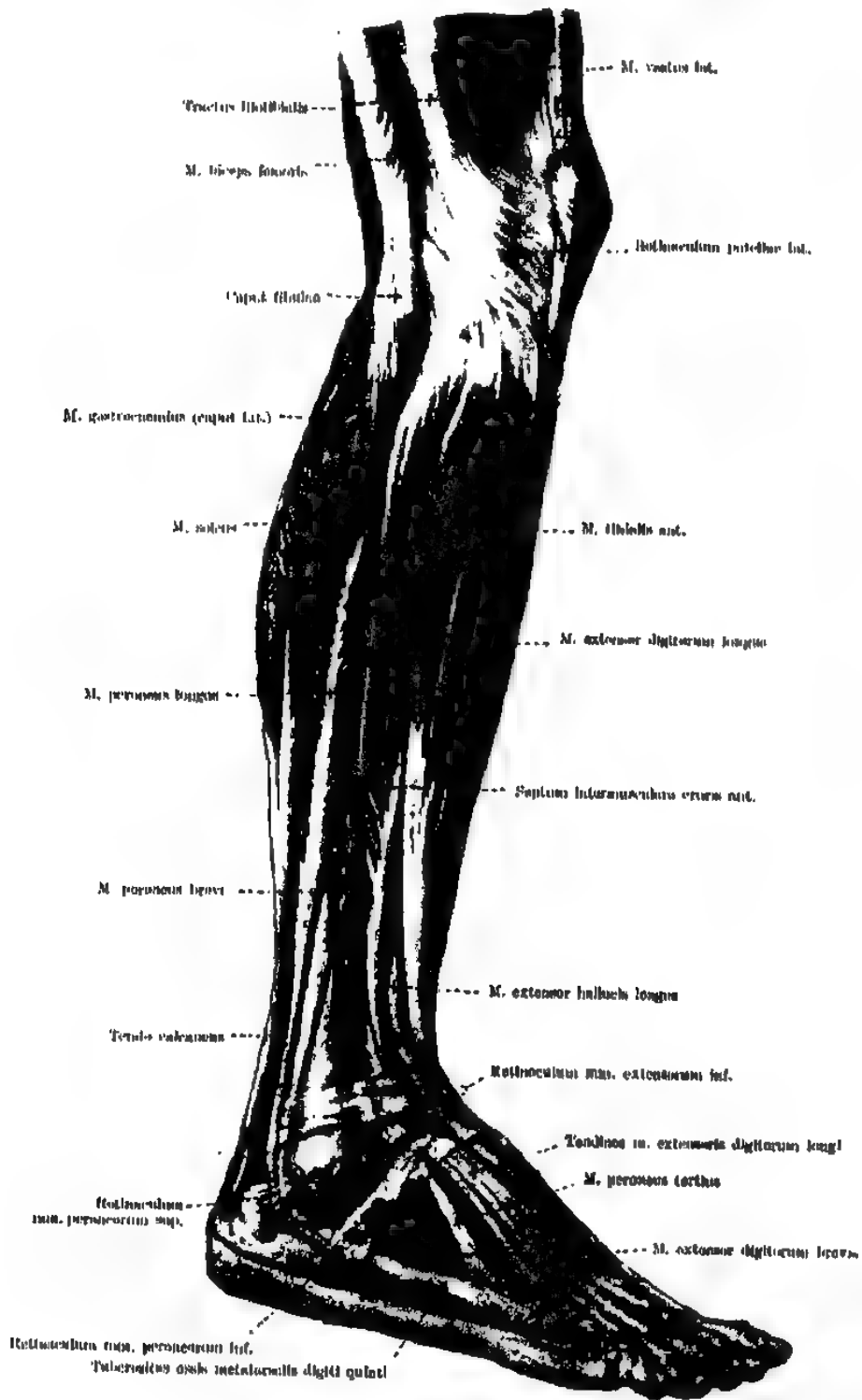
MUSCULI FLEXORES CRURIS PROFUNDI I.



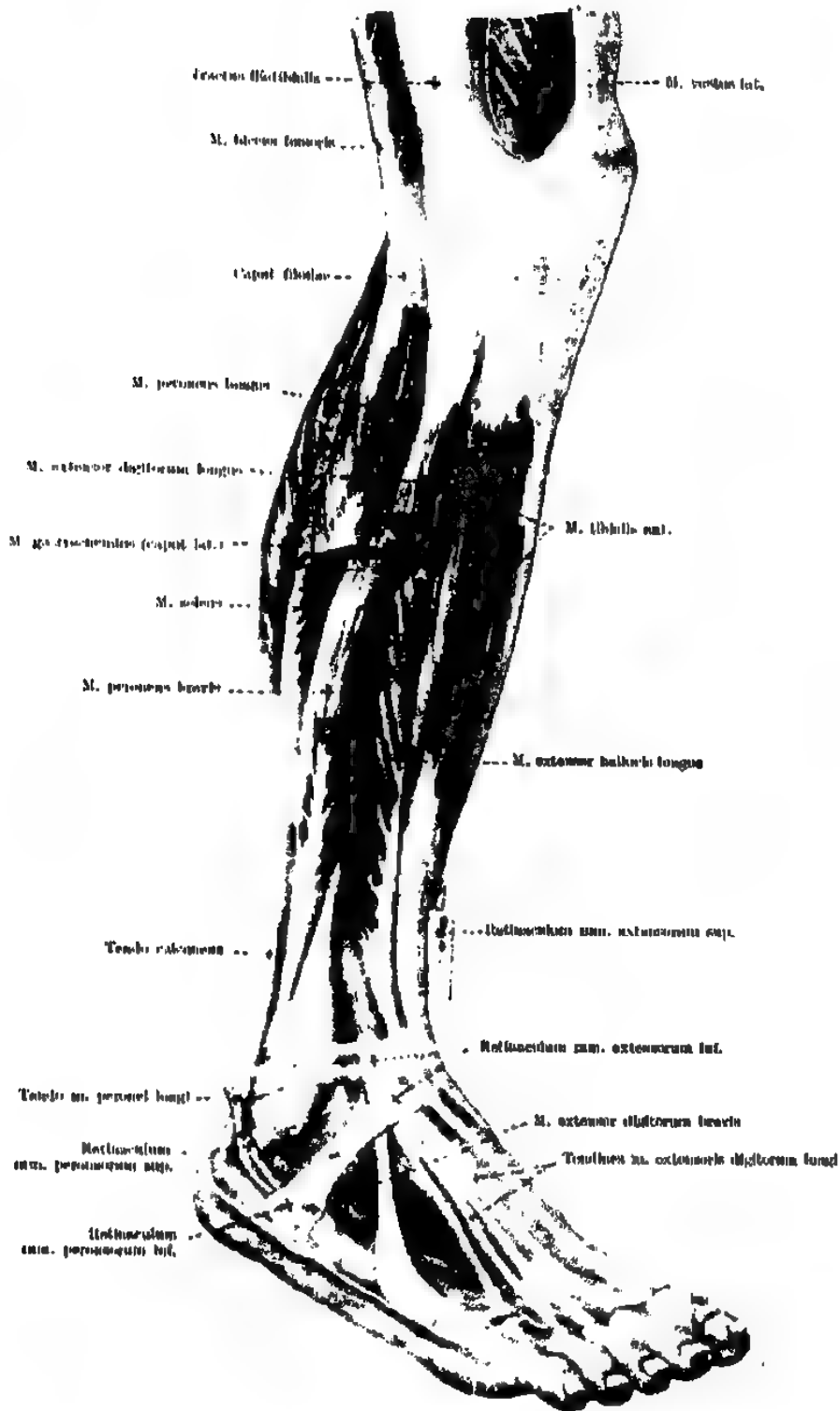
MUSCULI FLEXORES CRURIS PROFUNDI II.



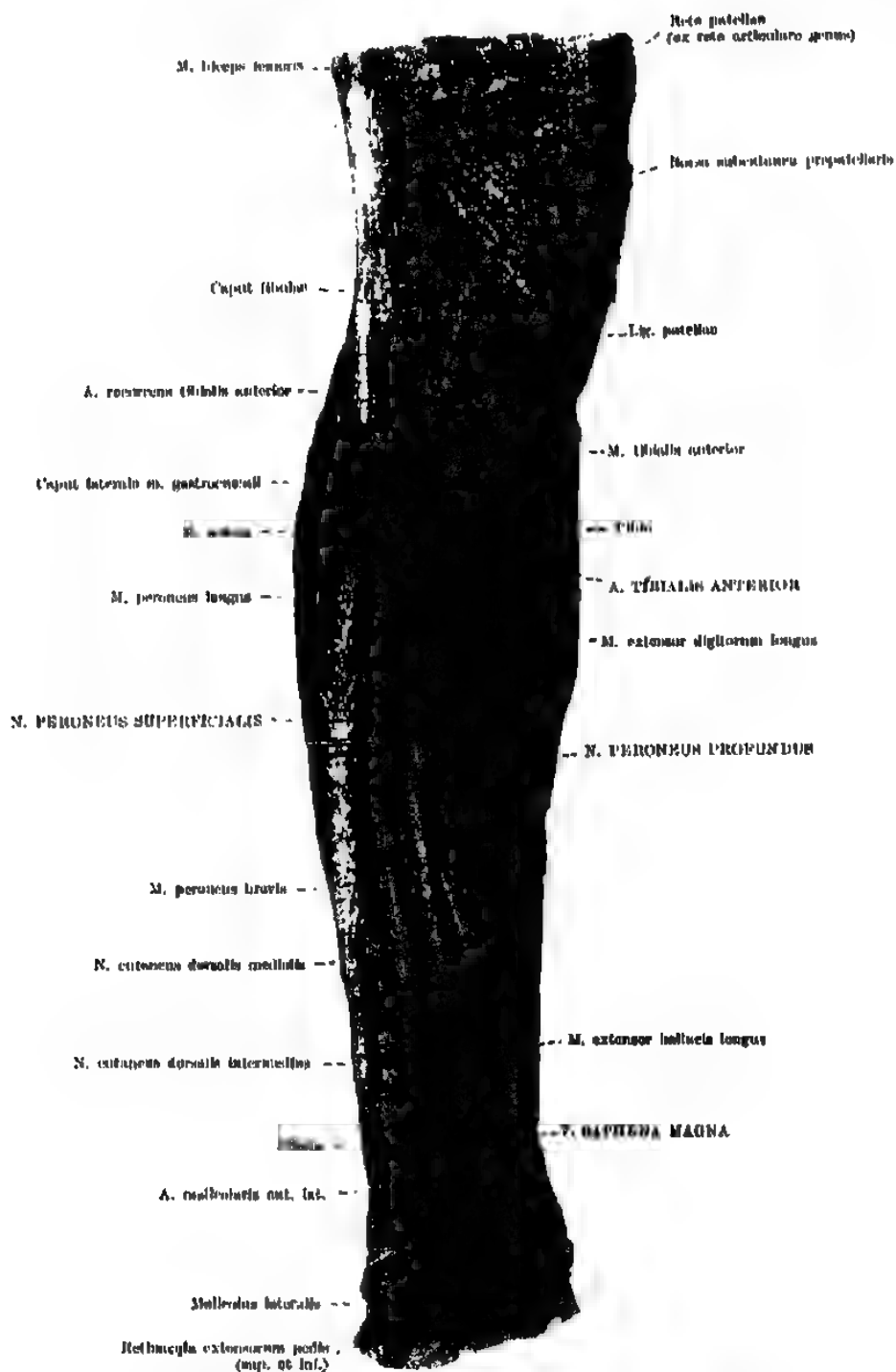
FASCIA CRURIS



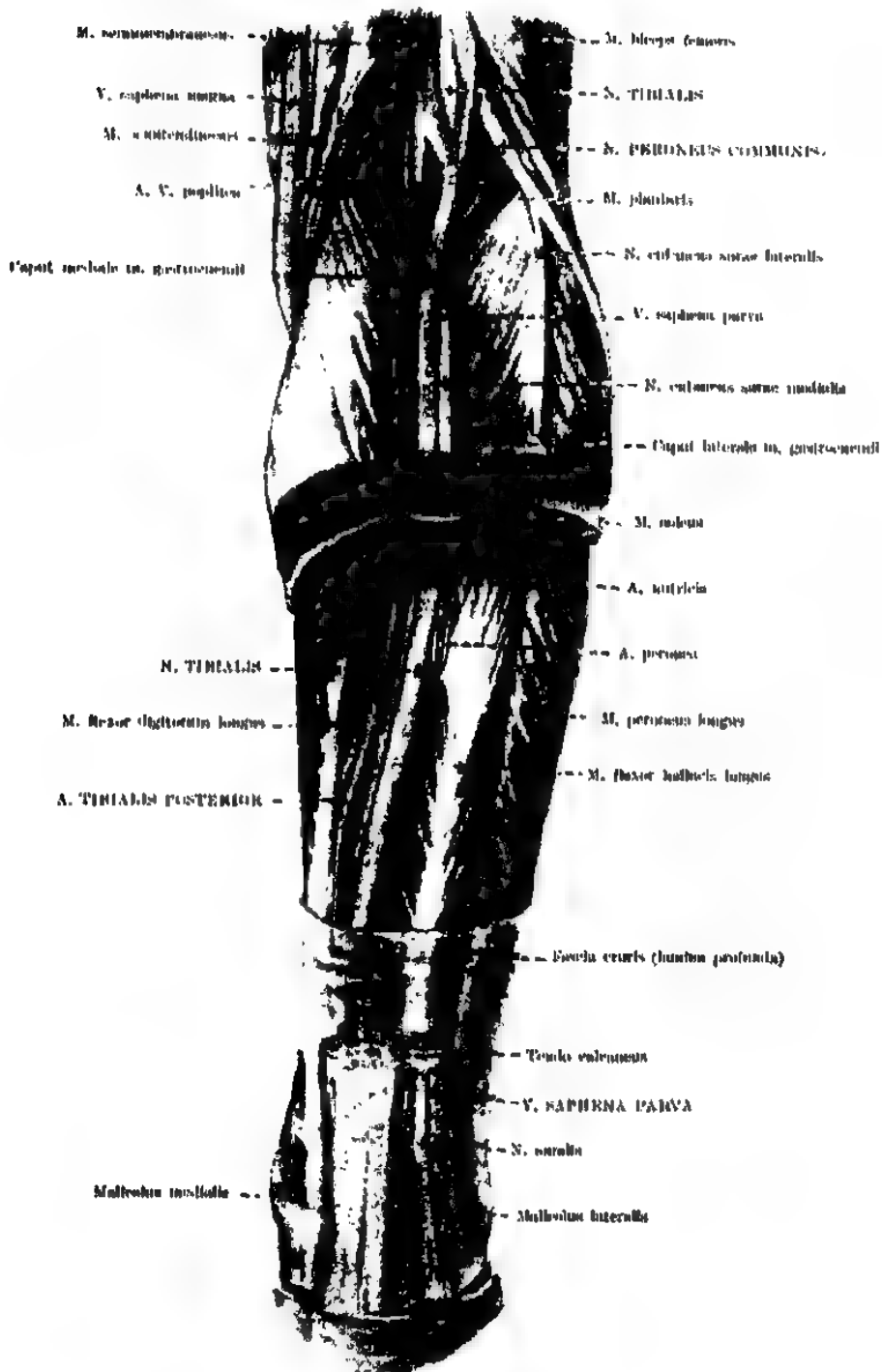
MUSCULI EXTENSORES CRURIS ET MUSCULI PERONEI I.



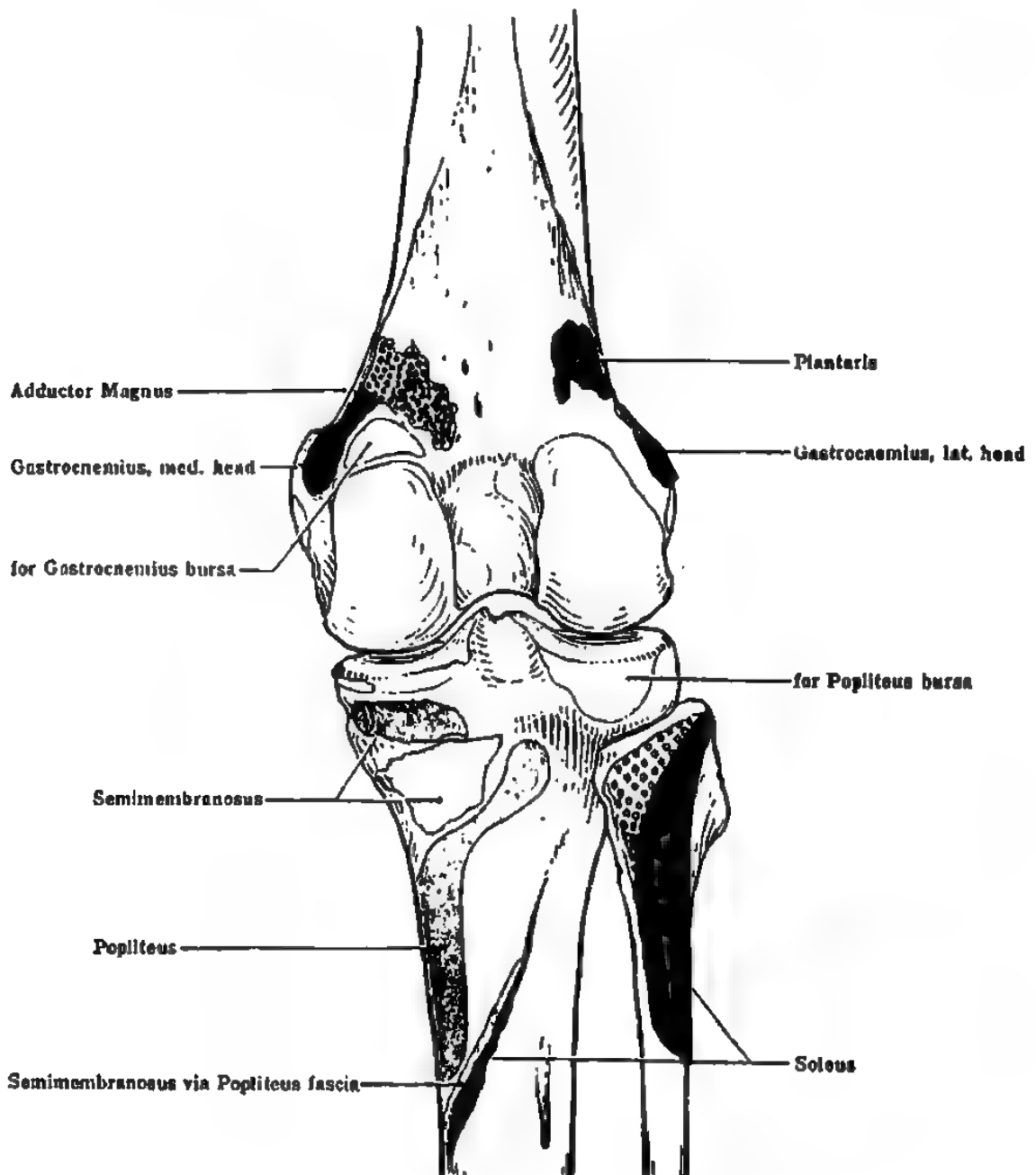
MUSCULI EXTENSORES CRURIS ET MUSCULI PERONEI II.



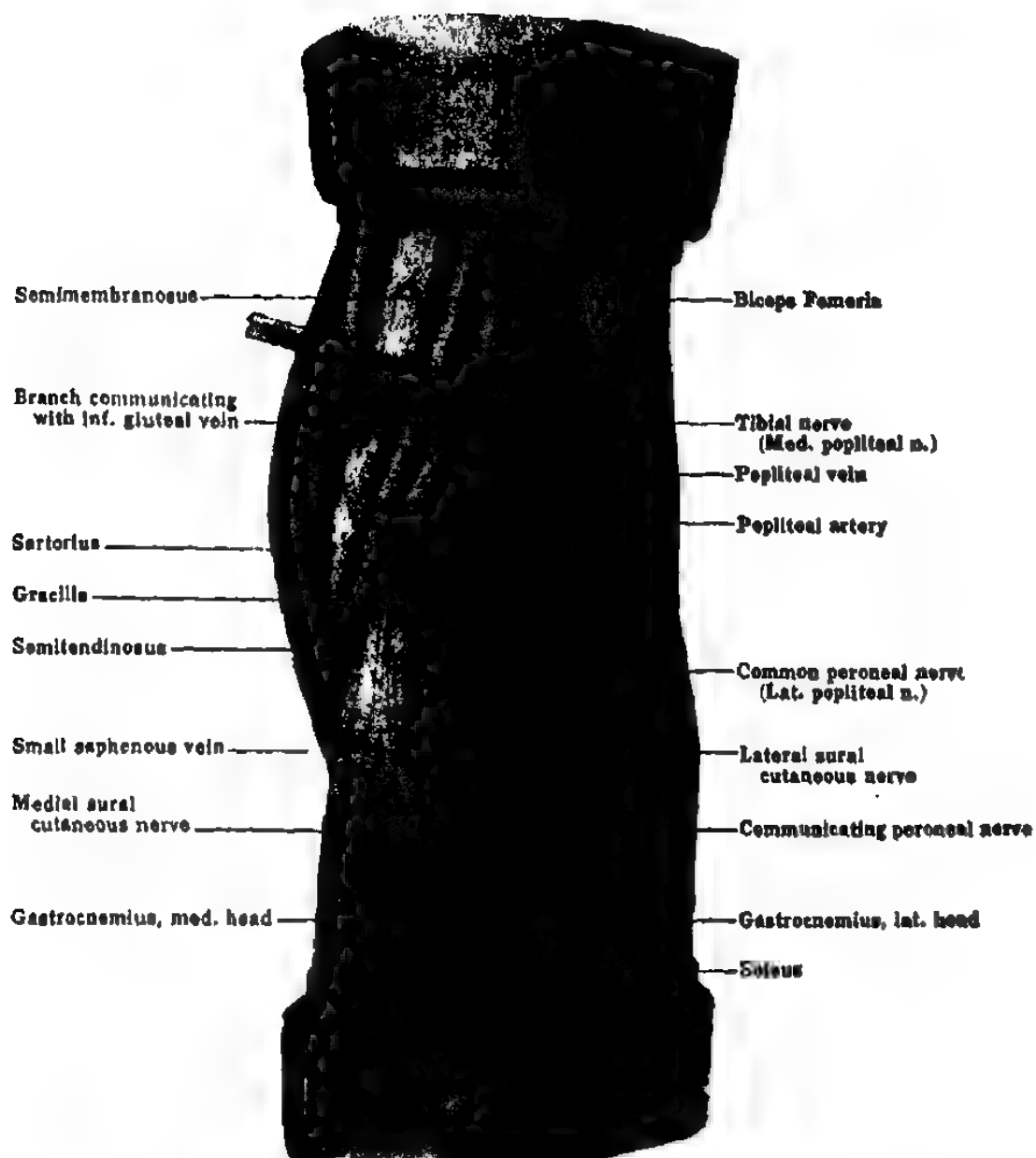
ARTERIAE, VENAE ET NERVI CRURIS ANTERIORES
(regiones gonus et cruris anteriores)



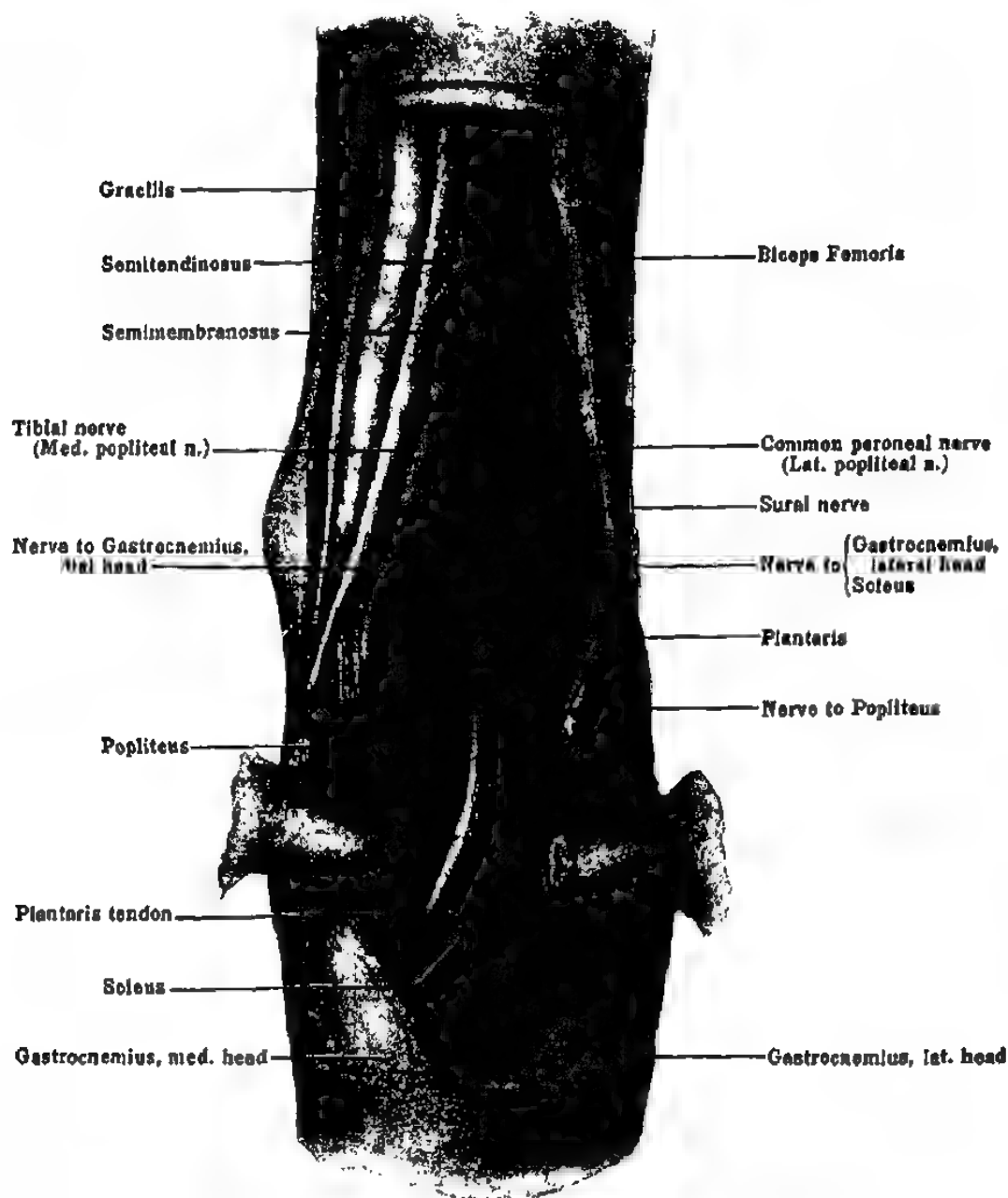
ARTERIAE, VENAE ET NERVI CRURIS POSTERIORES
(femur popliteum et regiones genu et cruris posteriores)



**BONES OF THE KNEE JOINT SHOWING
ATTACHMENTS OF MUSCLES, FROM BEHIND**



**SUPERFICIAL DISSECTION OF THE POPLITEAL
FOSSA**



NERVES OF THE POPLITEAL FOSSA

The two heads of Gastrocnemius are pulled forcibly apart.

Observe:

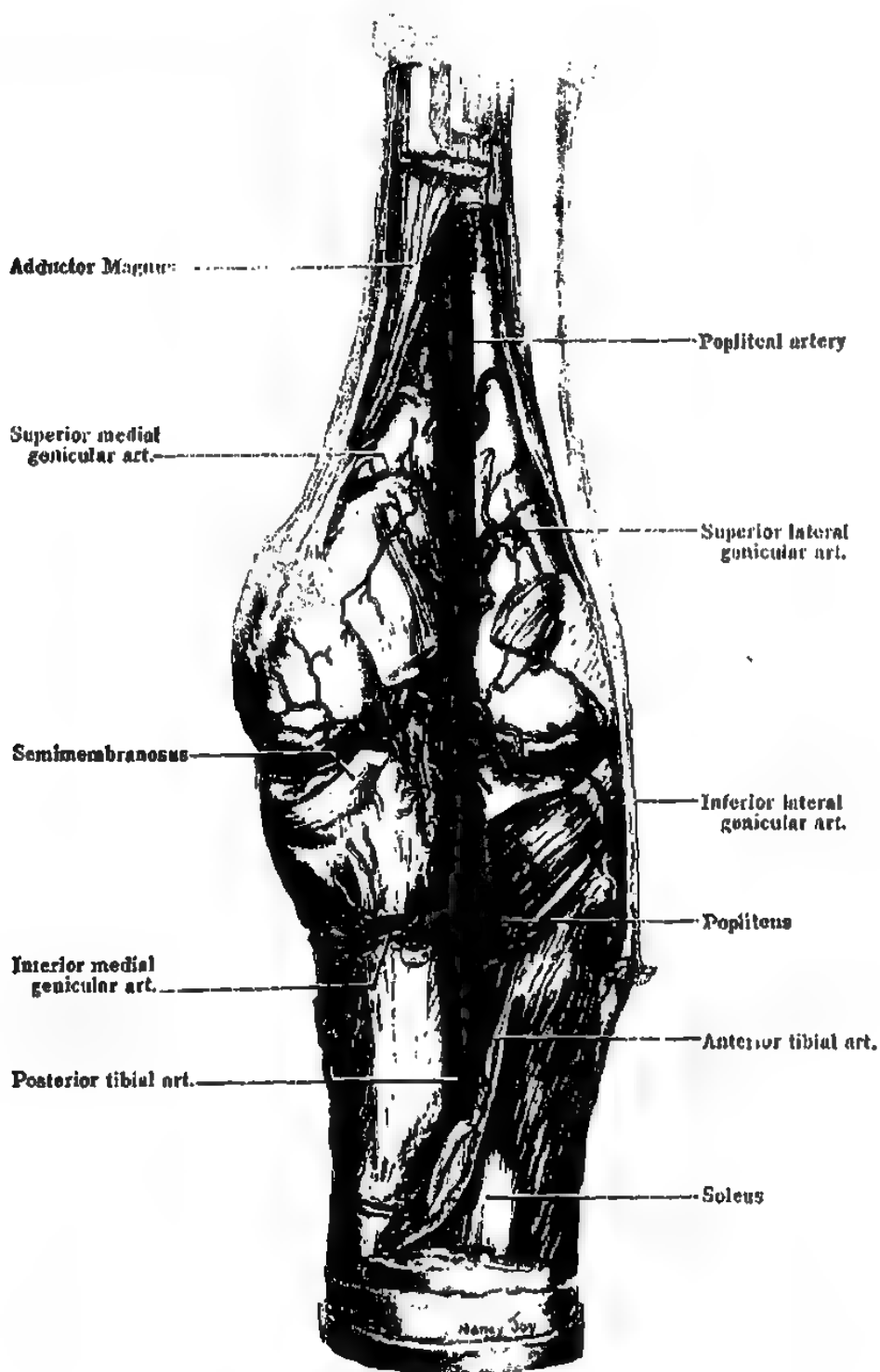
1. A cutaneous branch of the tibial nerve joining a cutaneous branch of the common peroneal nerve to form the sural nerve. Here the junction is very high; usually it is 5 to 8 cm above the ankle.
2. All motor branches in this region springing from the tibial nerve, one branch coming from its medial side, the others from its lateral side. Hence, it is safer to dissect on the medial side.



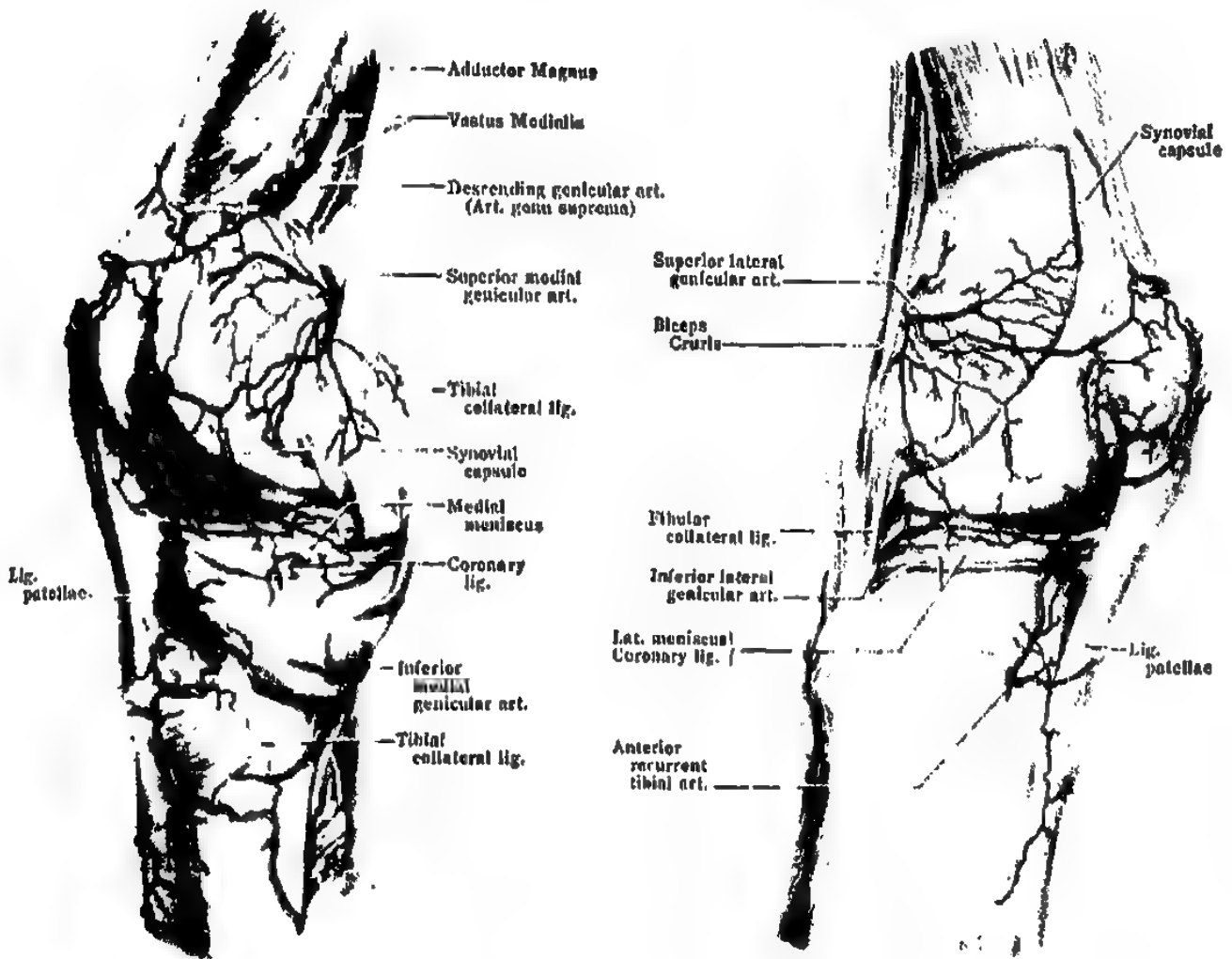
STEP DISSECTION OF THE POPLITEAL FOSSA

Observe:

1. The thickness of the various muscles.
2. The popliteal artery lying on the floor of the fossa (*i.e.*, femur, capsule of joint, Popliteus fascia), much fat intervening, and giving off genicular branches which also lie on the floor, and ending by bifurcating into the anterior and the posterior tibial artery at the upper border of Soleus.



**ANASTOMOSES AROUND THE KNEE,
POSTERIOR VIEW**



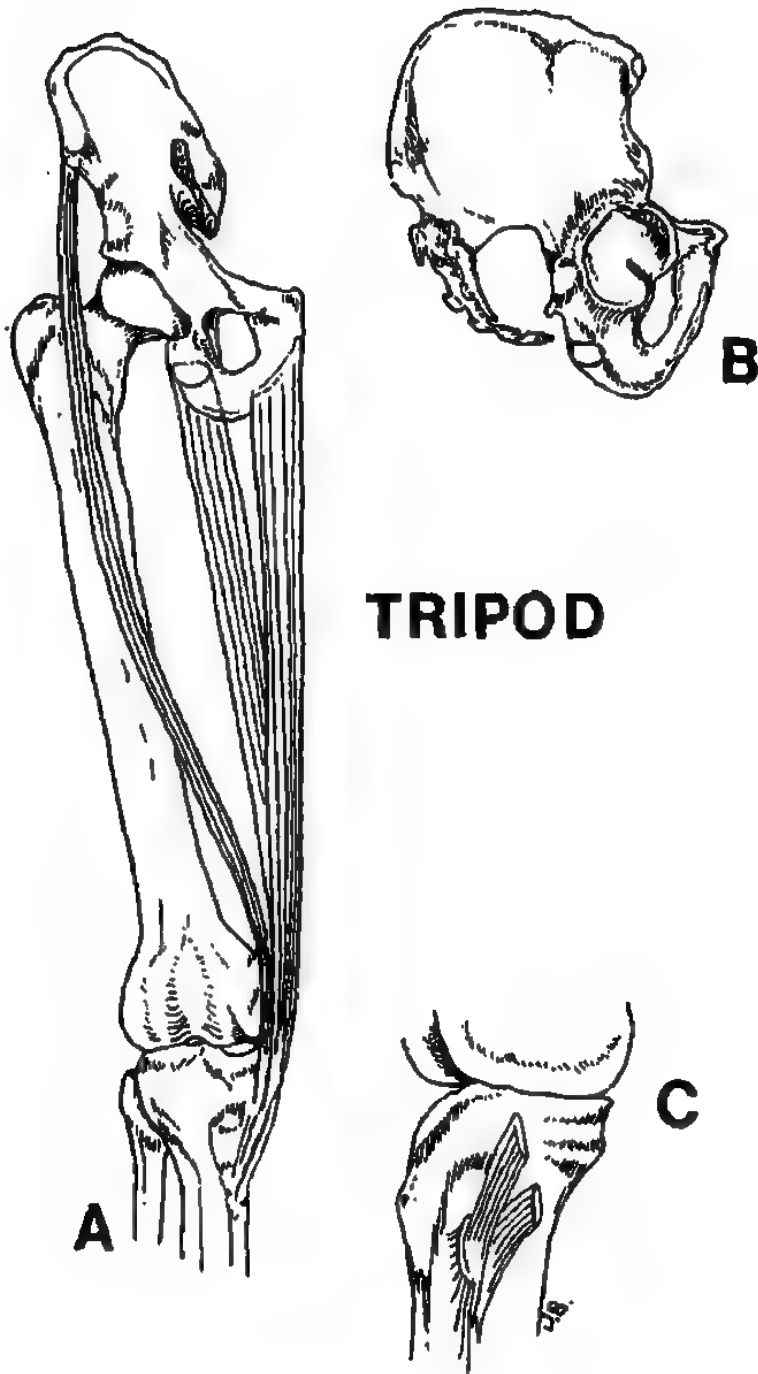
A. ANTERO-MEDIAL VIEW

B. ANTERO-LATERAL VIEW

ANASTOMOSES AROUND THE KNEE

Observe:

1. Two named genicular branches of the popliteal artery; on each side, a superior and an inferior.
2. Three supplementary arteries: (a) descending genicular branch of the femoral artery, supero-medially; (b) descending branch of lateral femoral circumflex artery, supero-laterally (Fig 4-11); and (c) anterior recurrent branch of anterior tibial artery, infero-laterally (Fig. 4-75).
3. The inferior lateral genicular artery running along the lateral meniscus; an unnamed artery running similarly along the medial meniscus.



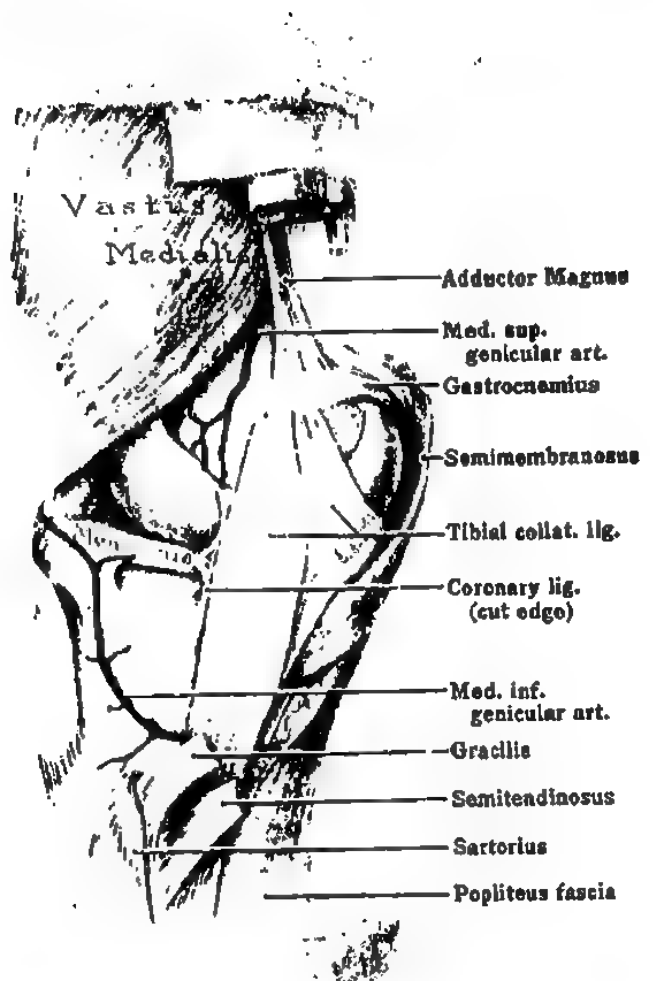
TRIPOD

- A. These three muscles: Sartorius (*Green*), Gracilis (*Blue*), and Semitendinosus (*Red*) form an inverted "tripod" with its base separated at the hip bone and its three legs converging to an apex on the medial side of the proximal end of the tibia.
- B. Each has its origin on a different bone: Sartorius on the ilium; Gracilis on the pubis; Semitendinosus on the ischium. Each has a different nerve supply: Sartorius, femoral; Gracilis, obturator; Semitendinosus, sciatic. Each belongs to a different muscle group: Sartorius is an anterior (flexor) thigh muscle, Gracilis is in the adductor compartment of the thigh, and Semitendinosus is a hamstring (extensor) muscle. Examining their attachments, it can be seen that all flex the knee but Sartorius is a lateral rotator and abductor while Gracilis is a medial rotator and adductor.
- C. At their insertion to the tibia all three tendons become thin aponeuroses. A sharp knife and a steady hand are required to separate them from each other as they near their linear attachment. In addition, the upper fibers of Sartorius curve backward above the insertion of Gracilis. See Figure 4-65A.

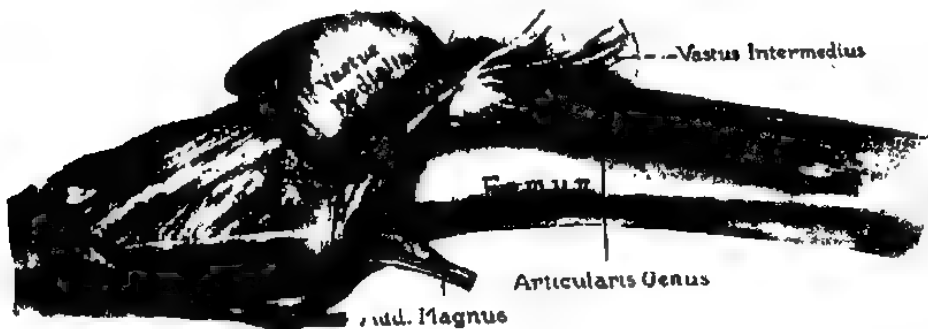
MUSCULAR TRIPOD

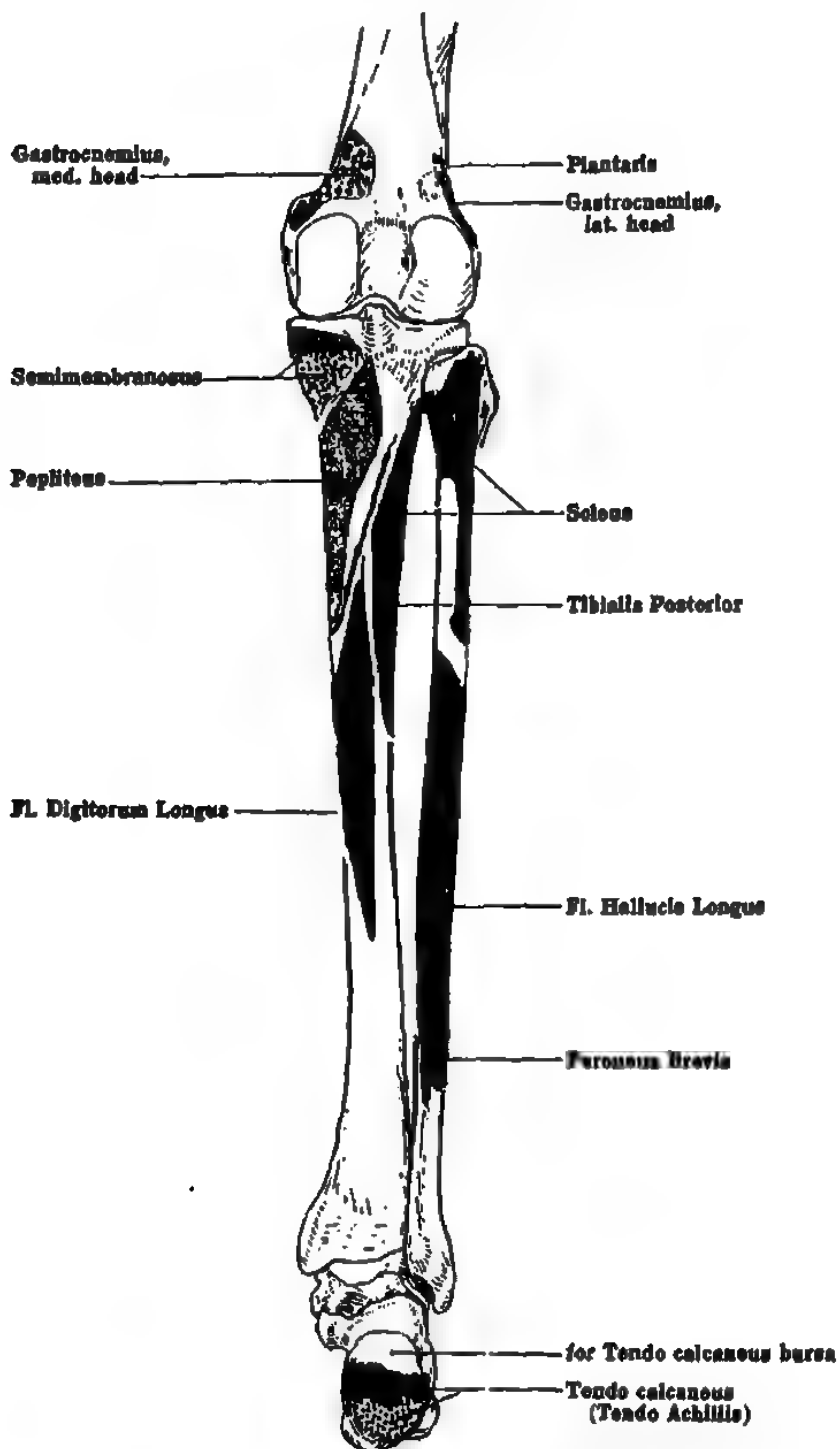


**BONES OF THE KNEE
MUSCLE AND LIGAMENT ATTACHMENTS,
MEDIAL VIEW**



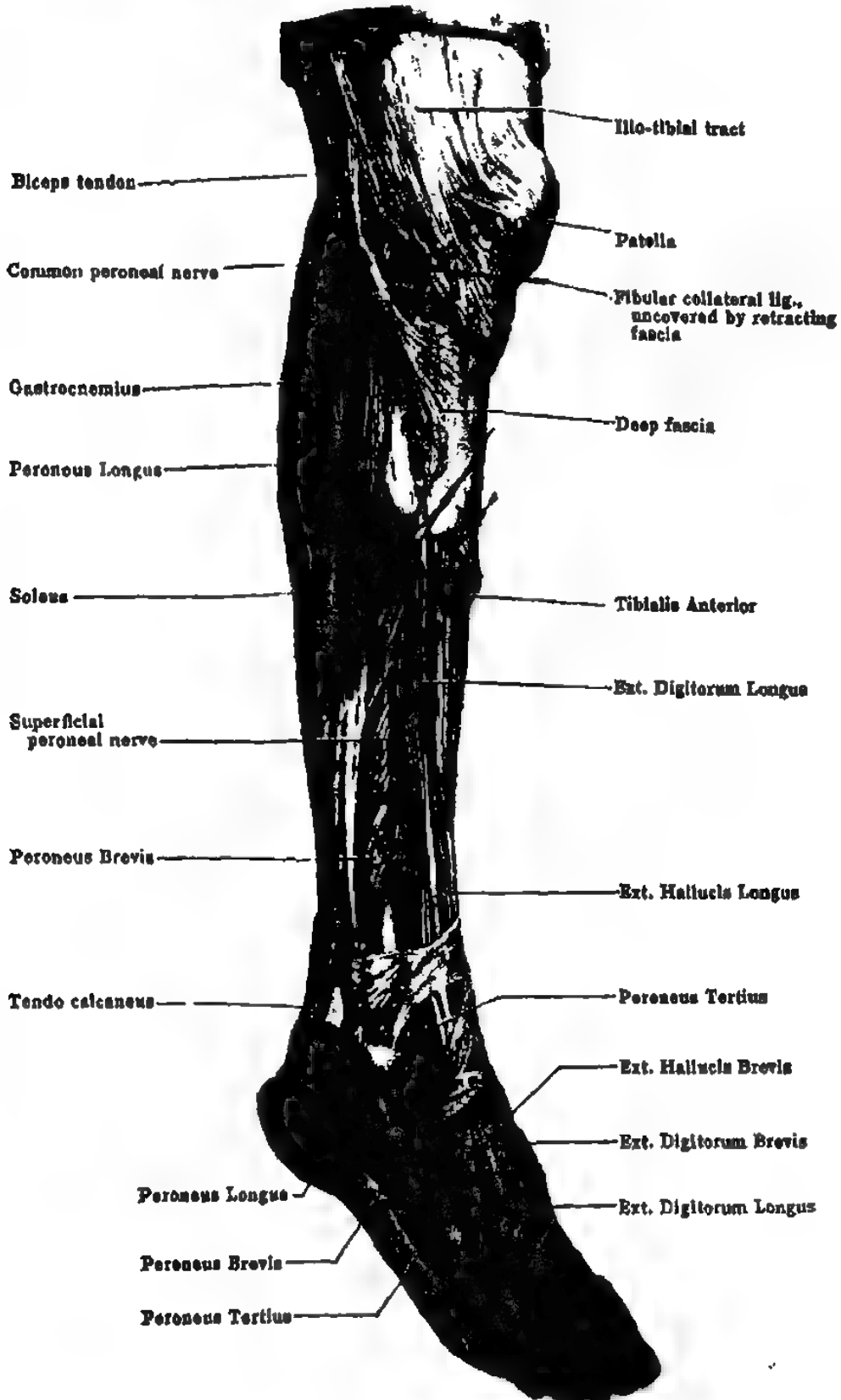
**DISSECTION OF THE KNEE,
MEDIAL VIEW**

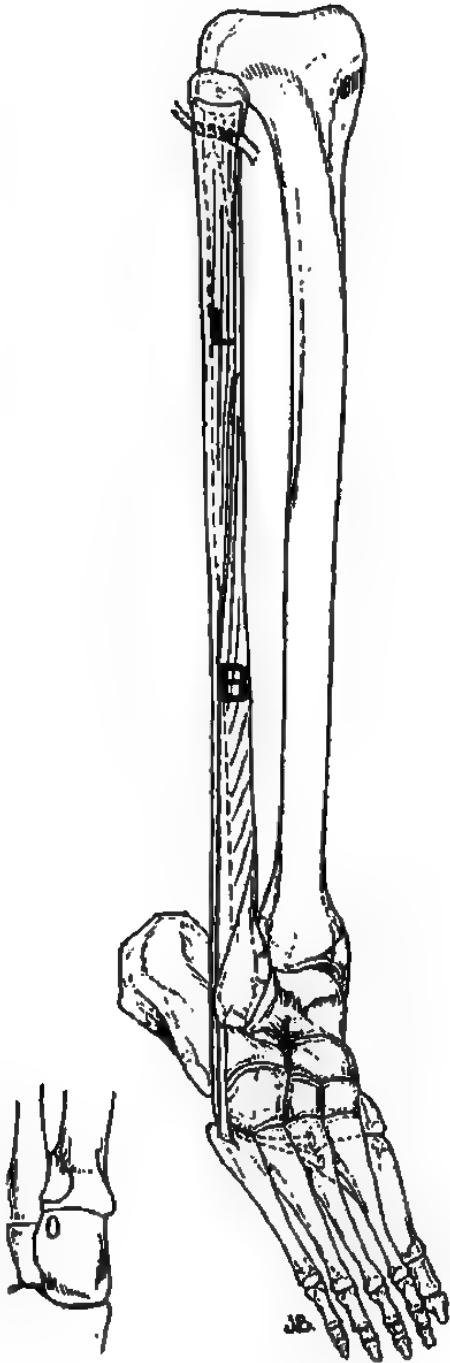




BONES OF THE LEG SHOWING ATTACHMENTS OF MUSCLES, POSTERIOR VIEW

For plantar aspect of bones of the foot, see Figure 4-107.

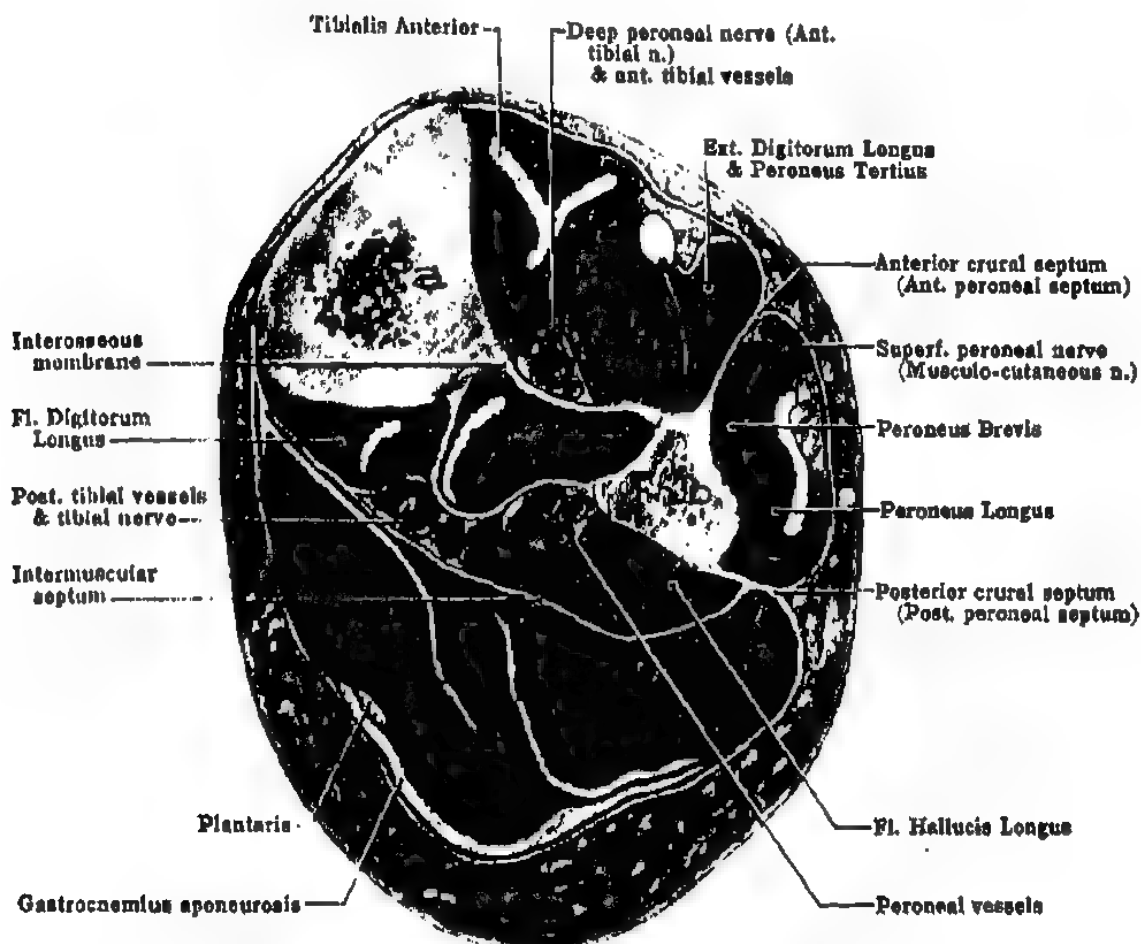




LATERAL VIEW OF LEG

- T* = Tensor fascia lata
2 = Biceps
S = Soleus
I = Iliotibial tract
G = Gastrocnemius
A = Tibialis Anterior
E = Extensor digitorum longus
 Peroneus longus (*L*) and brevis (*B*).

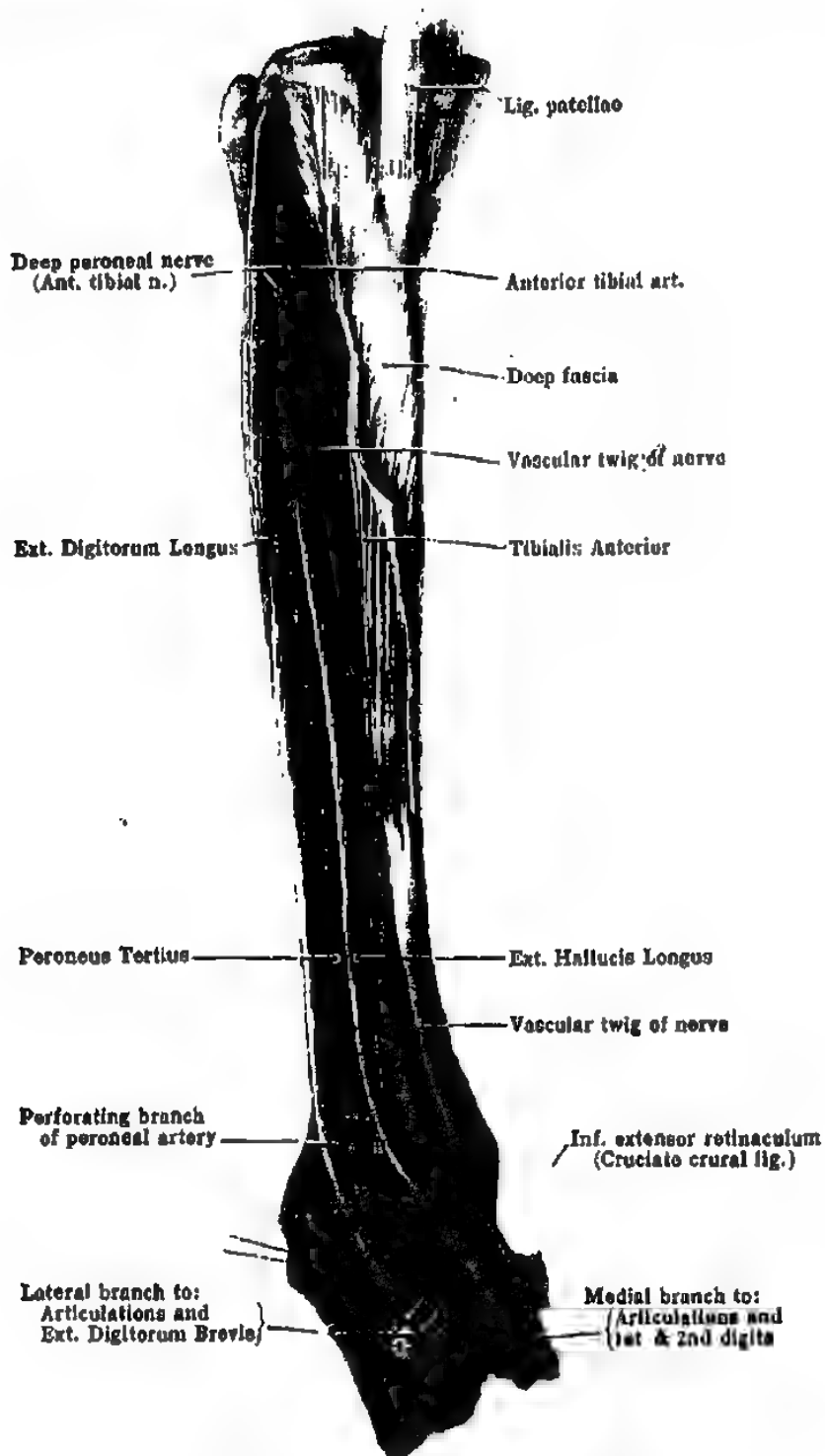
PERONEAL MUSCLES



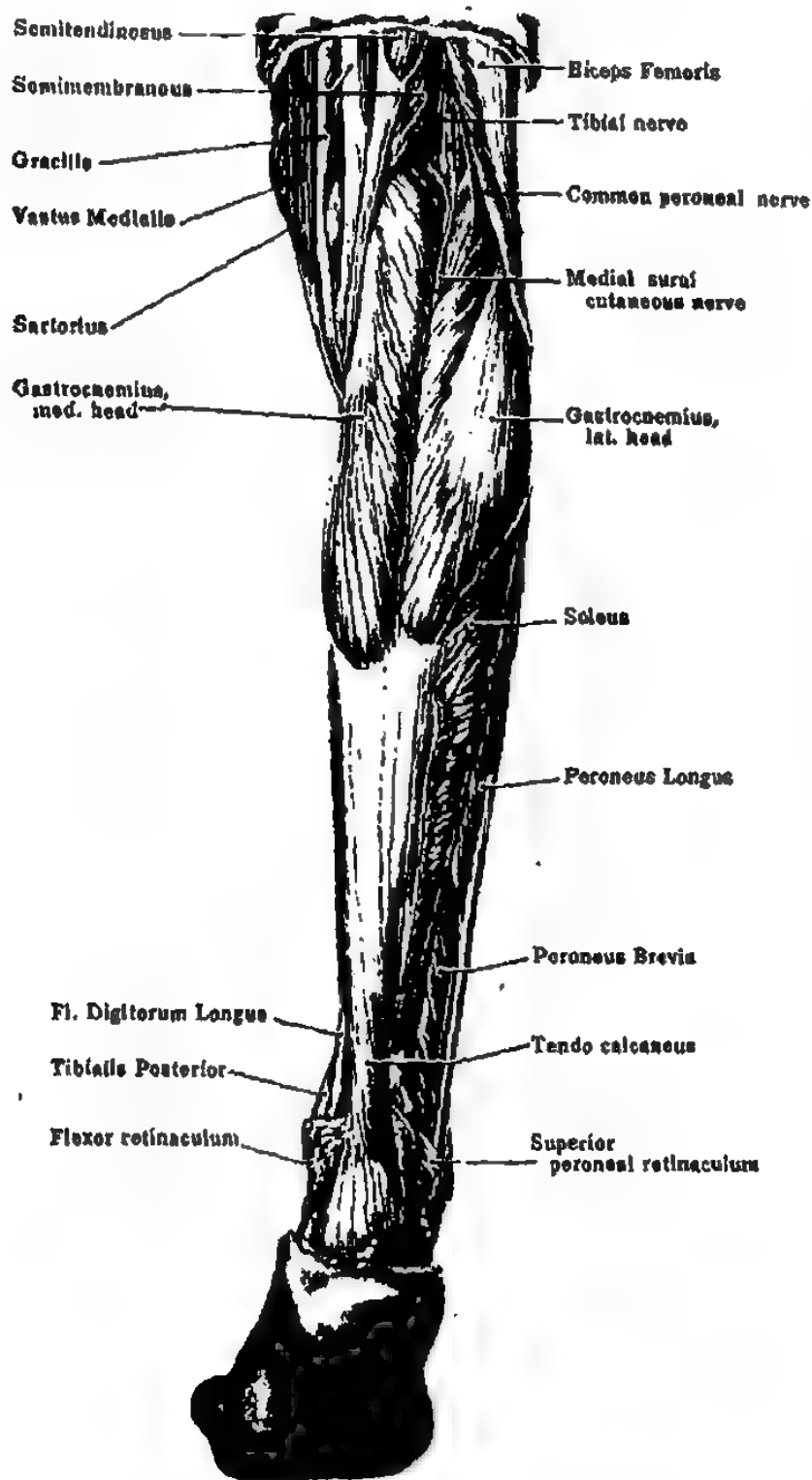
CROSS-SECTION THROUGH THE LEG, MALE

Observe:

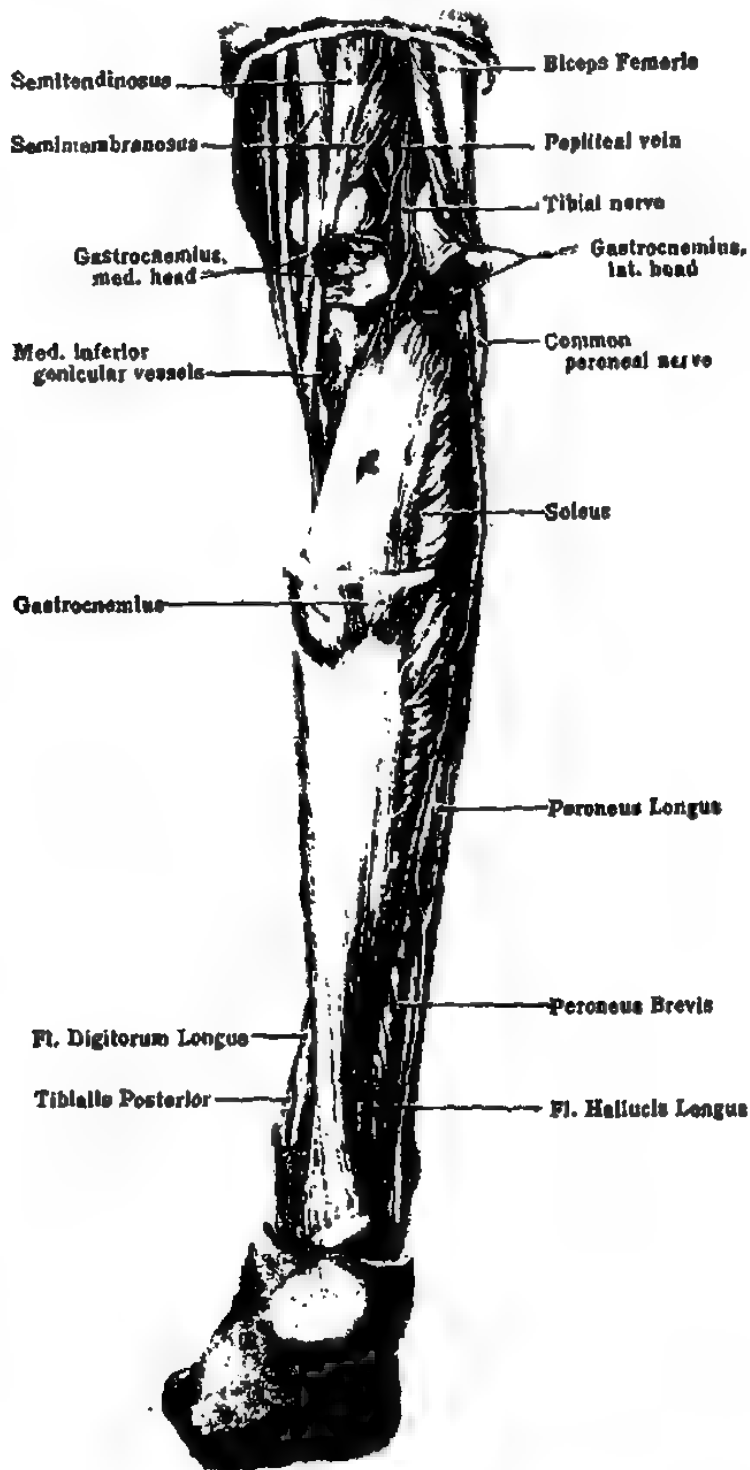
1. This section is through the lower part of the middle third of the leg: Gastrocnemius is aponeurotic and Peroneus longus and brevis are both attaching to the fibula.
2. The anterior tibio-fibular compartment, bounded by tibia, interosseous membrane, fibula, anterior intermuscular crural septum, and deep fascia, and containing the anterior tibial vessels and deep peroneal nerve. The unyielding walls of this compartment may lead to catastrophe—necrosis of the muscles—if pressure increases in the compartment following injury or ischemia. See Waddell, J. P. (1977) Anterior tibial compartment syndrome. *C.M.A. Journal*, 116: 653.
3. The peroneal compartment (*peroneal* is the Greek equivalent of the latin *fibular*) bounded by fibula, anterior and posterior intermuscular crural septa, and the deep fascia, and containing the superficial peroneal nerve.
4. The posterior tibio-fibular compartment bounded by tibia, interosseous membrane, fibula, posterior intermuscular crural septum, and deep fascia. This compartment is subdivided by two coronal septa into three subcompartments: 1st, or deepest, contains Tibialis Posterior; the 2nd, or intermediate, contains Flexor Hallucis Longus, Flexor Digitorum Longus, and posterior tibial vessels and tibial nerve; and the 3rd, or most superficial, contains Soleus, Gastrocnemius, and Plantaris.



FRONT OF THE LEG

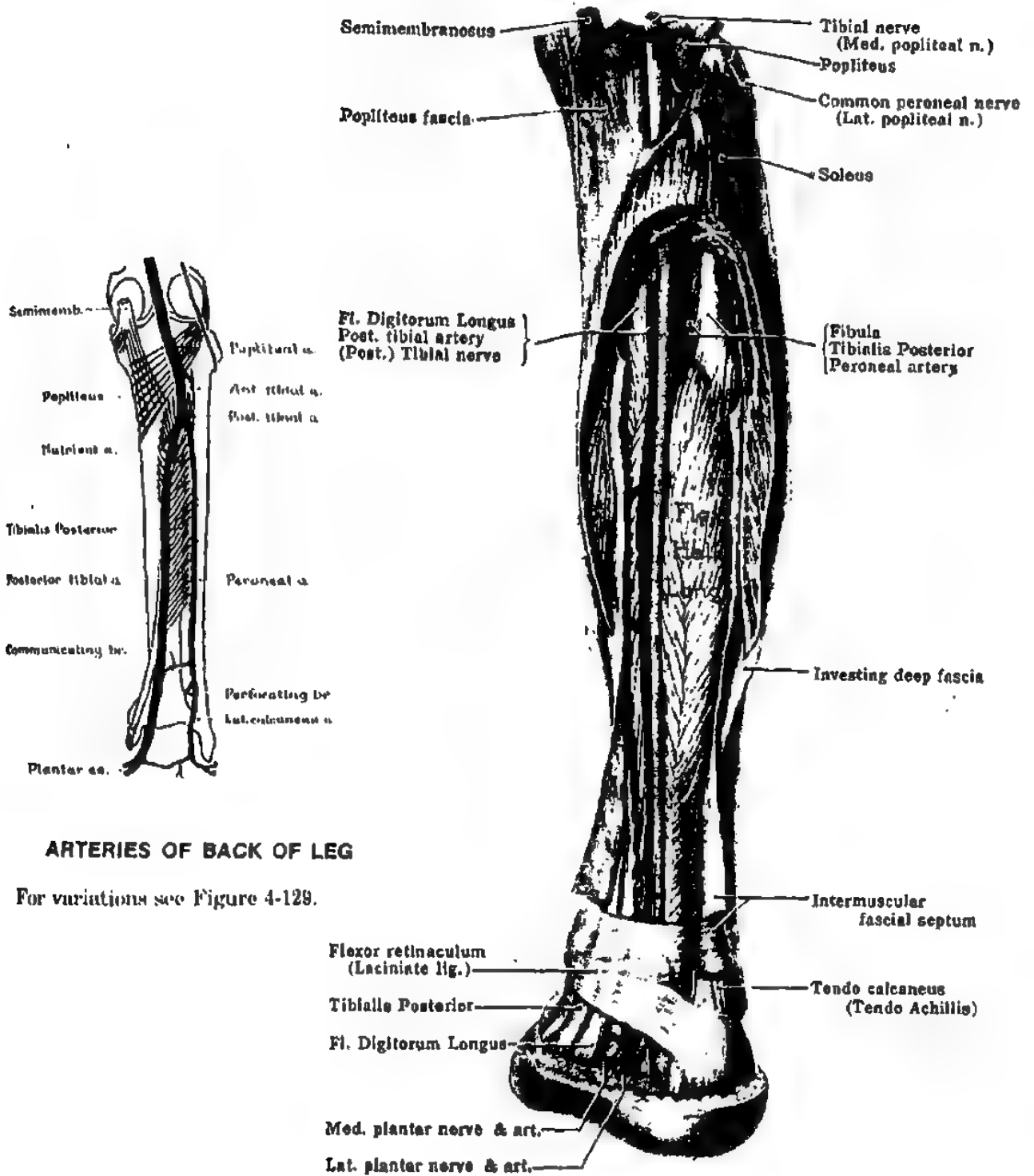


MUSCLES OF THE LEG, POSTERIOR VIEW—1



MUSCLES OF THE LEG, POSTERIOR VIEW—II

The fleshy bellies of Gastrocnemius are largely excised, and the origin of Soleus is thereby exposed. Plantaris is absent from this specimen.



ARTERIES OF BACK OF LEG

For variations see Figure 4-129.

BACK OF THE LEG, DEEP STRUCTURES-I

٣ - عضلات أخمص القدم

الطبقة الثانية :

وتشمل كل من وتر العضلة القابضة للأصابع الطويلة ، ووتر العضلة الطويلة القابضة لإبهام القدم ، والعضلة القابضة المساعدة ، والعضلات الدودية الأربعة .

الطبقة الثالثة :

ويها كل من العضلة الصغيرة القابضة لإبهام القدم ، والعضلة المقربة له ، والعضلة القابضة للأصبع الصغير .

الطبقة الرابعة :

وتحتوى على كل من وتر العضلة القصية الخلفية ، ووتر العضلة الشظية الطويلة ، والعضلات بين العظام .
وهي عبارة عن سبع عضلات ، ثلاث منها تسمى «العضلات بين العظام الأمامية» ، وأربعة منها تسمى «العضلات بين العظام الخلفية» .
ويغذى العصب الأخصى الوحشى معظم هذه العضلات .

تشبه عضلات أخمص القدم في وضعها وترتيبها ونظامها كثيراً من «عضلات راحة اليد» . ولكنها تختلف اختلافاً يائناً ، في أن إتصالها بالعظام والأربطة والصفقات متين جداً ، ويتفق وحاجات القدم إلى متانة وقوة إحتمال وكذلك في حركاتها فإنها محدودة جداً وبسيطة لتتفرغ لغرضها الأول ، وهو القيام بما يتطلب منها وهو حفظ قوس القدم . أما أصابع اليد فتتطلب حركات عديدة ورشيقة ومتقنة . ولذا كان نصيبها كبيراً في الحركة ، قليلاً في الصلابة والمتانة .

وهذه العضلات مرتبة في أربع طبقات ، وهى :

الطبقة الأولى :

وهى الطبقة السطحية الملاصقة للجلد والصفائح السطحية . وتشمل كل من العضلة المبهدة لإبهام القدم ، والعضلة المبهدة للأصبع الصغير ، والعضلة القابضة للأصابع الصغيرة وهى موضوعة بين العضلتين الأوليتين . وتتندغم في جانبي السلاحيات الوسطى للأربعة الأصابع الوحشية .

٤ - قوس القدم

قوس القدم ، غير أن البعض منها متين جداً لدرجة أن به بعض خلايا غضروفية ، مثل الرباط العقبى الزورقى . وثانيهما يسمى «الأربطة بين العظام» ، وبالرغم من أنها أربطة ليفية ، إلا أنها متينة جداً ولا تسمح إلا بقليل من المرونة فقط .

عضلات القوس :

يتولى هذه الأربطة عضلات وأوتار عضلات ، وأهمها كل من وتر العضلة القصية الخلفية ، ووتر

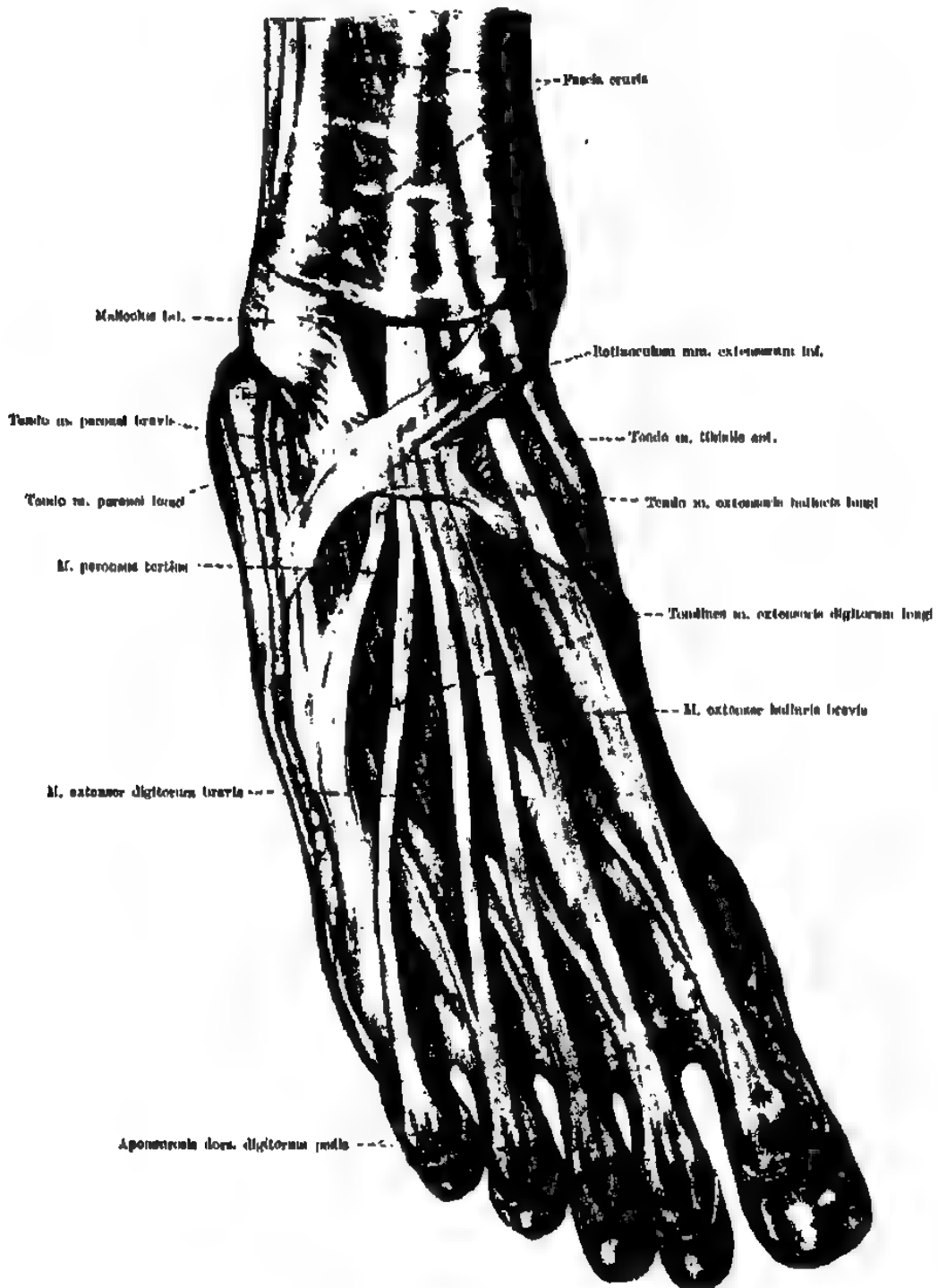
تساهم جملة أربطة مفصلية ، وأربطة بين العظام ، وأوتار ، وعضلات ، وصفقات ، وصفائح بنصيب كبير في حفظ قوس القدم وتقويمه . وأهمها «أربطة القوس» ، و«عضلات القوس» .

أربطة القوس :

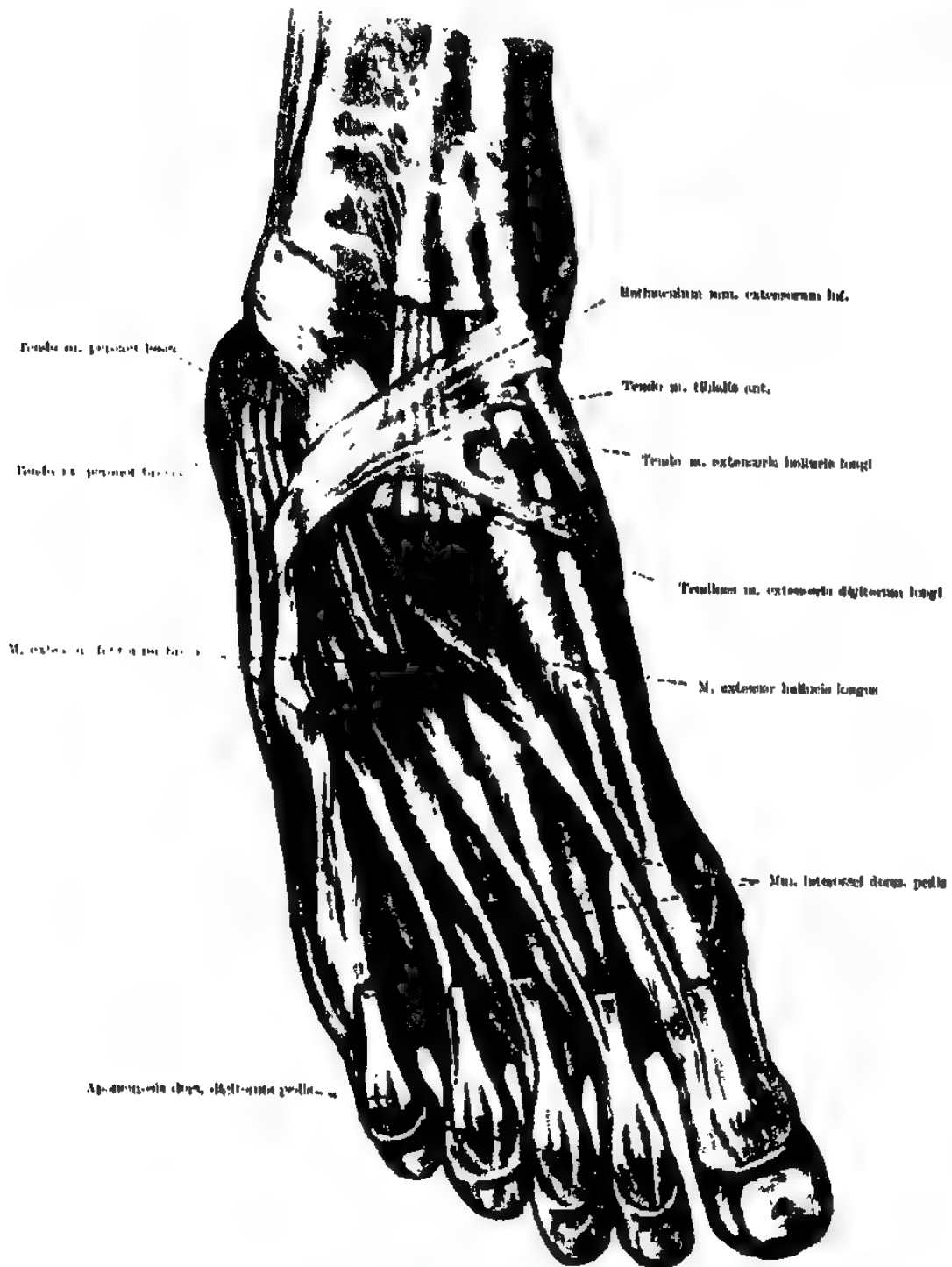
هى نوعان ، أولها يسمى «الأربطة المفصلية» ، وتشمل جملة أربطة هى في أكثر الأحوال أجزاء من المحافظ الليفية للمفاصل الكبيرة التى تدخل في تكوين

عضلات قوس القدم» . حيث إن «ضعف أو شلل»
إحداهما ، يسبب هدم القوس فيصبح مسطحاً ، وبذلك
قد يصعب ويتعذر كل من المشي ، والجري ، بل
والوقوف .

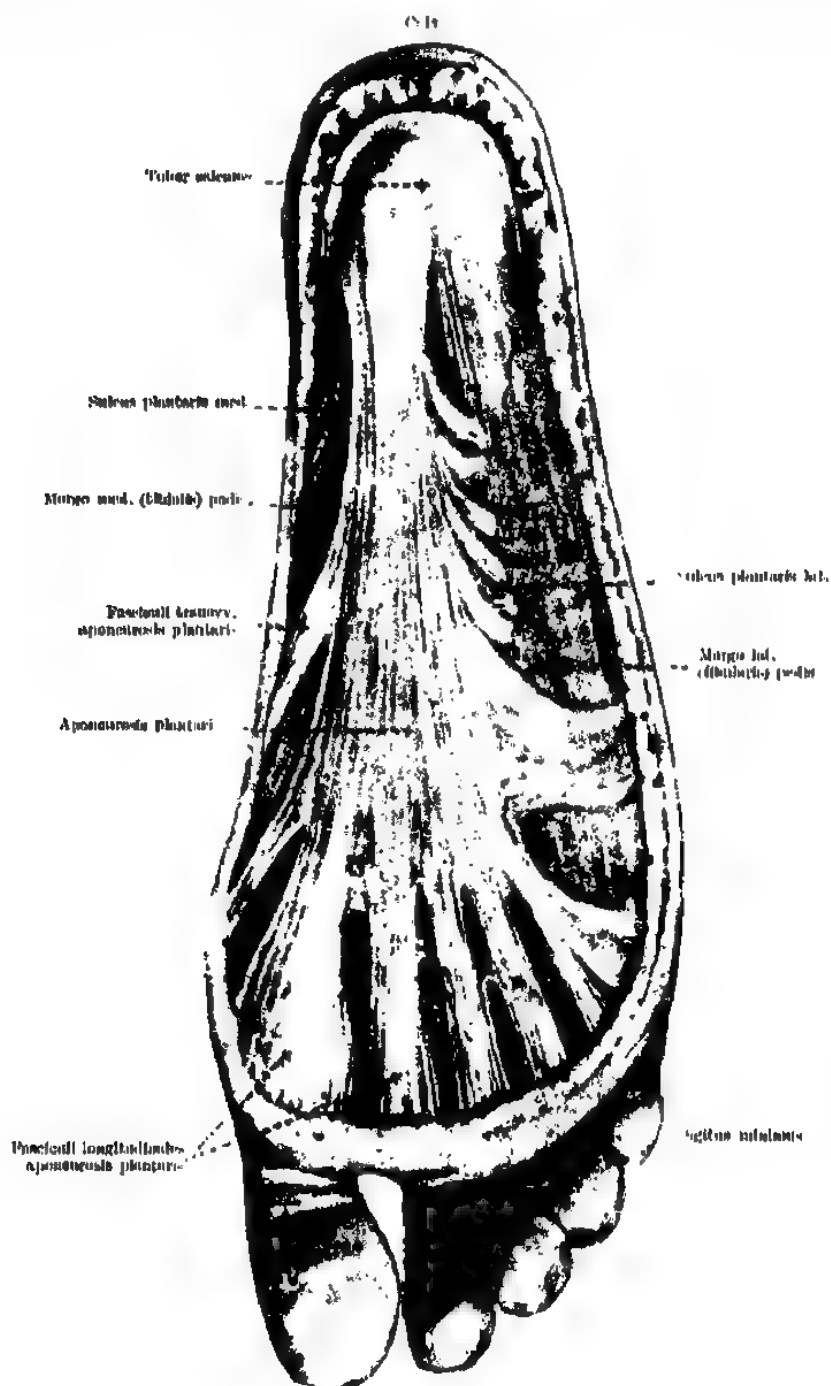
العضلة الشظية الطويلة ، وهما زيادة على إندغامها في
كل عظام رسغ القدم ، ما عدا عظم واحد وهو العظم
المتزعي ، فإنها يرتبط بعضها ببعض بشكل تصالبي ،
لتحفظ وترفع وتقى قوس القدم ، متخذة شكل ركاب
متين . ولا نبالغ إذا اعتبرنا هاتين العضلتين «أهم



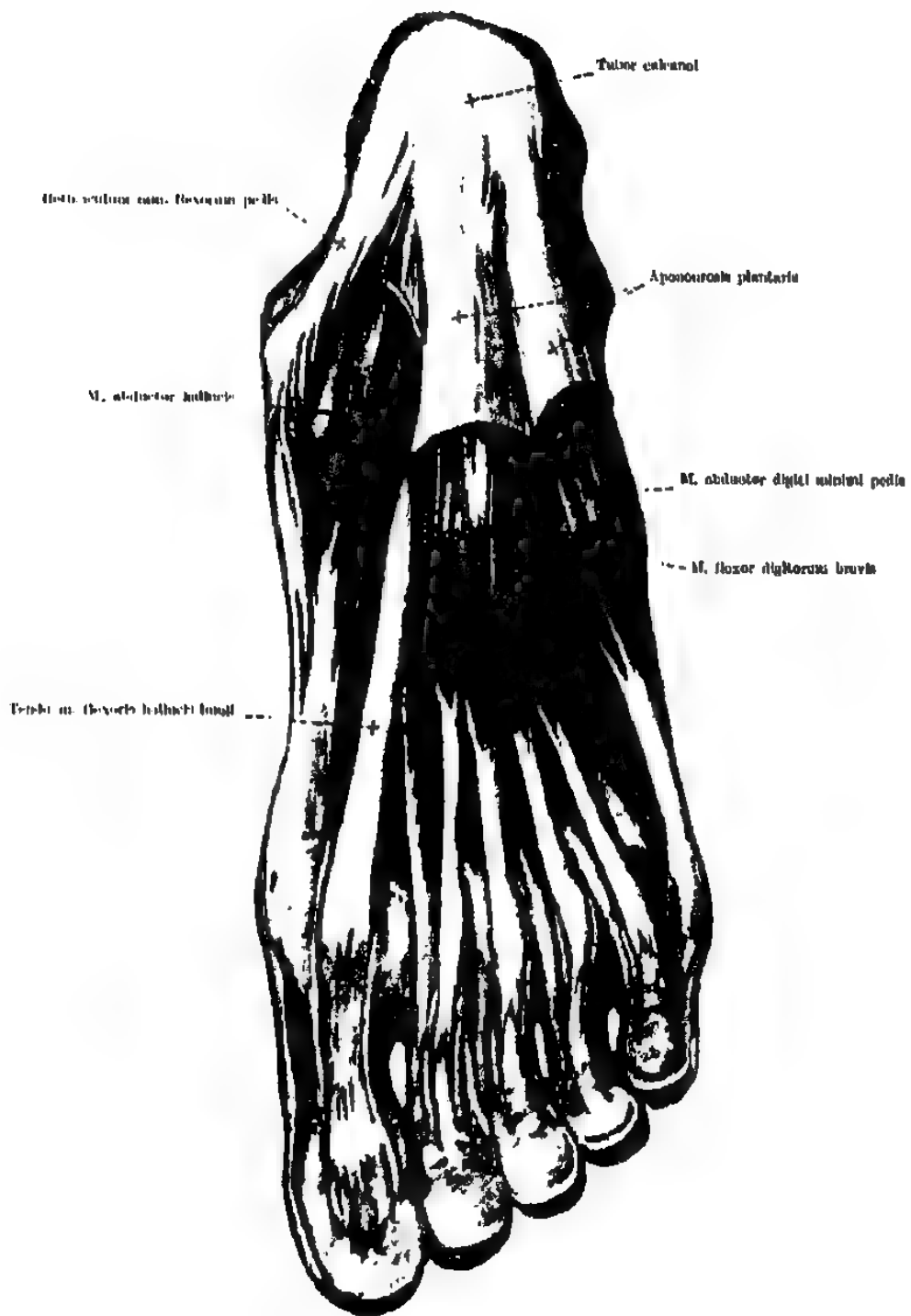
TENDINES ET MUSCULI DORSI PEDIS I.



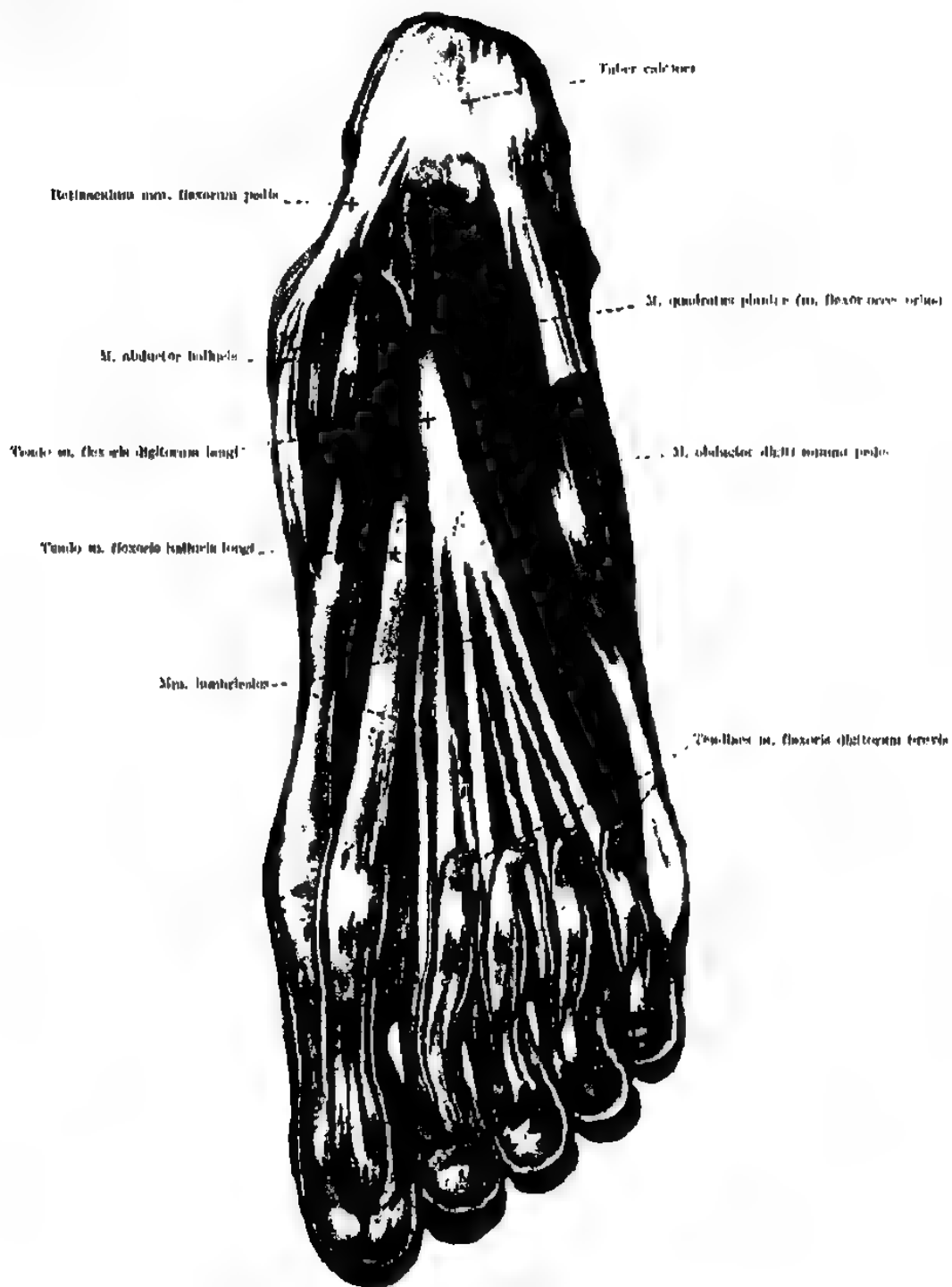
TENDINES ET MUSCULI DORSI PEDIS II.



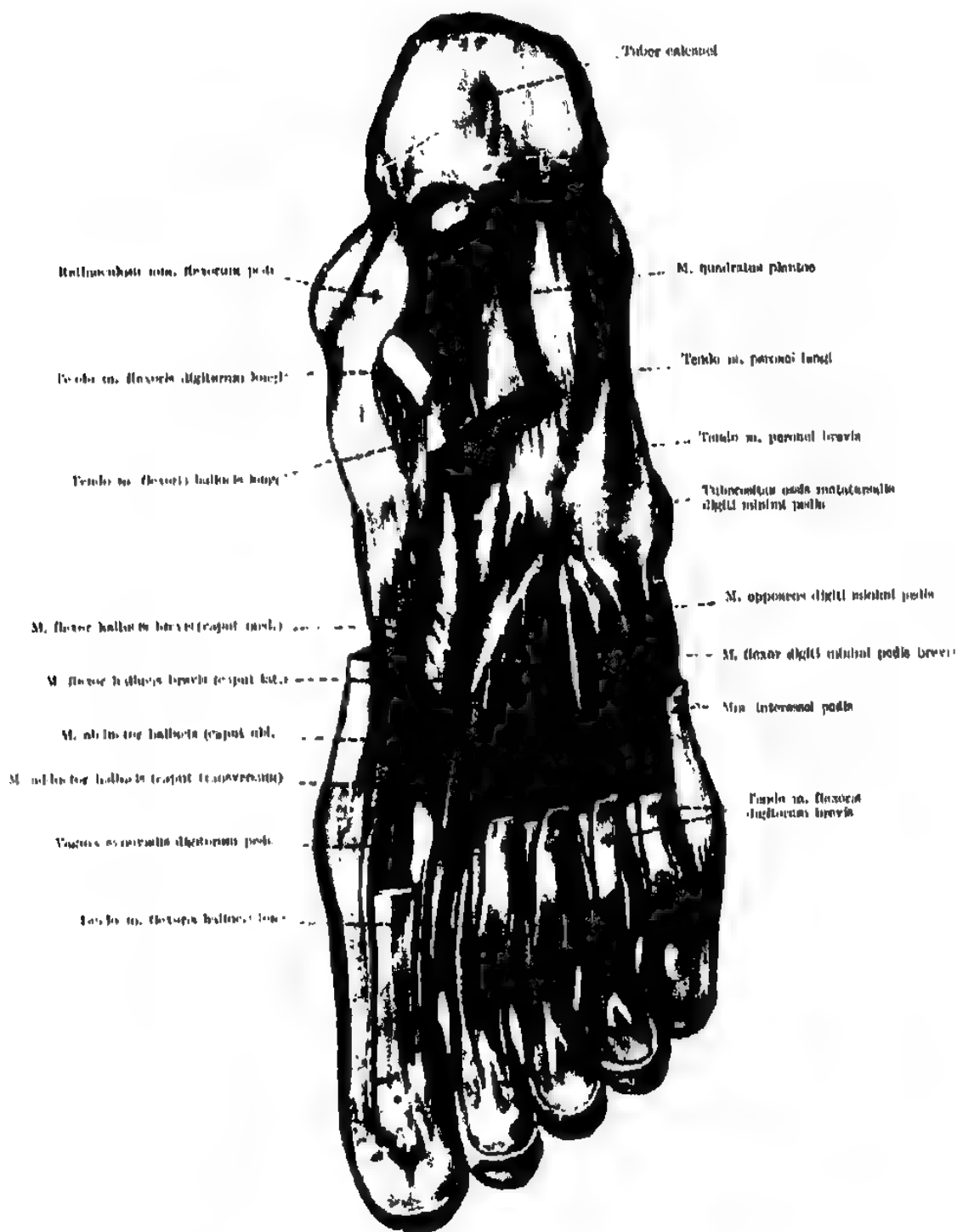
APONEUROSIS PLANTARIS



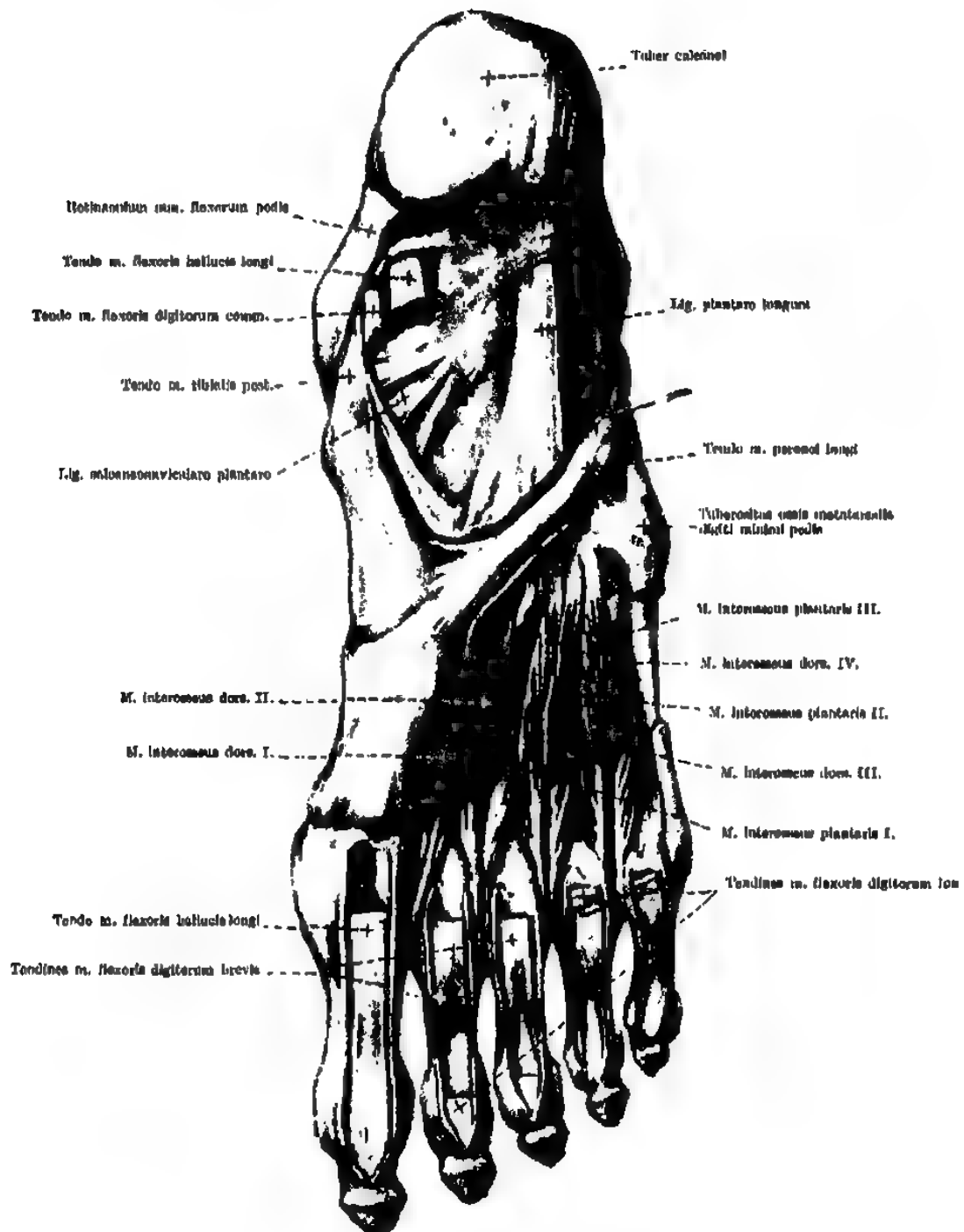
MUSCULI PLANTAE SUPERFICIALES I.



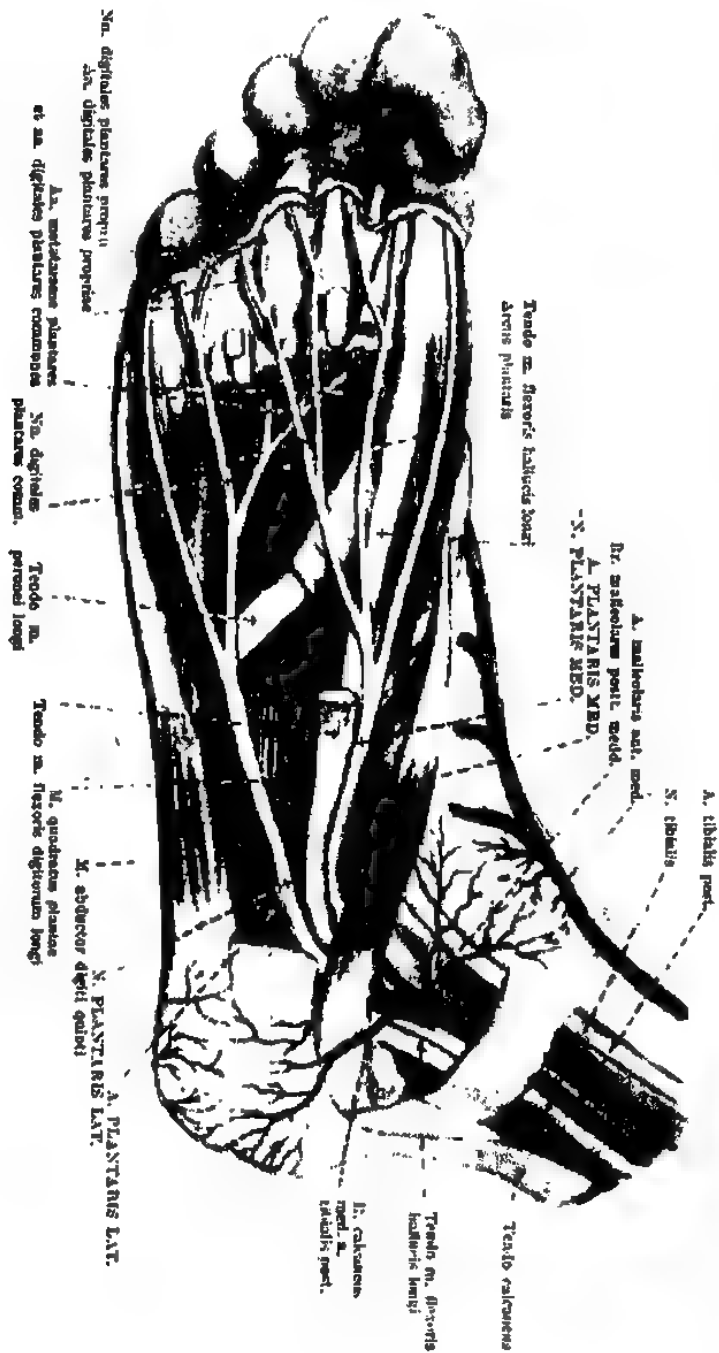
MUSCULI PLANTAE SUPERFICIALES II.



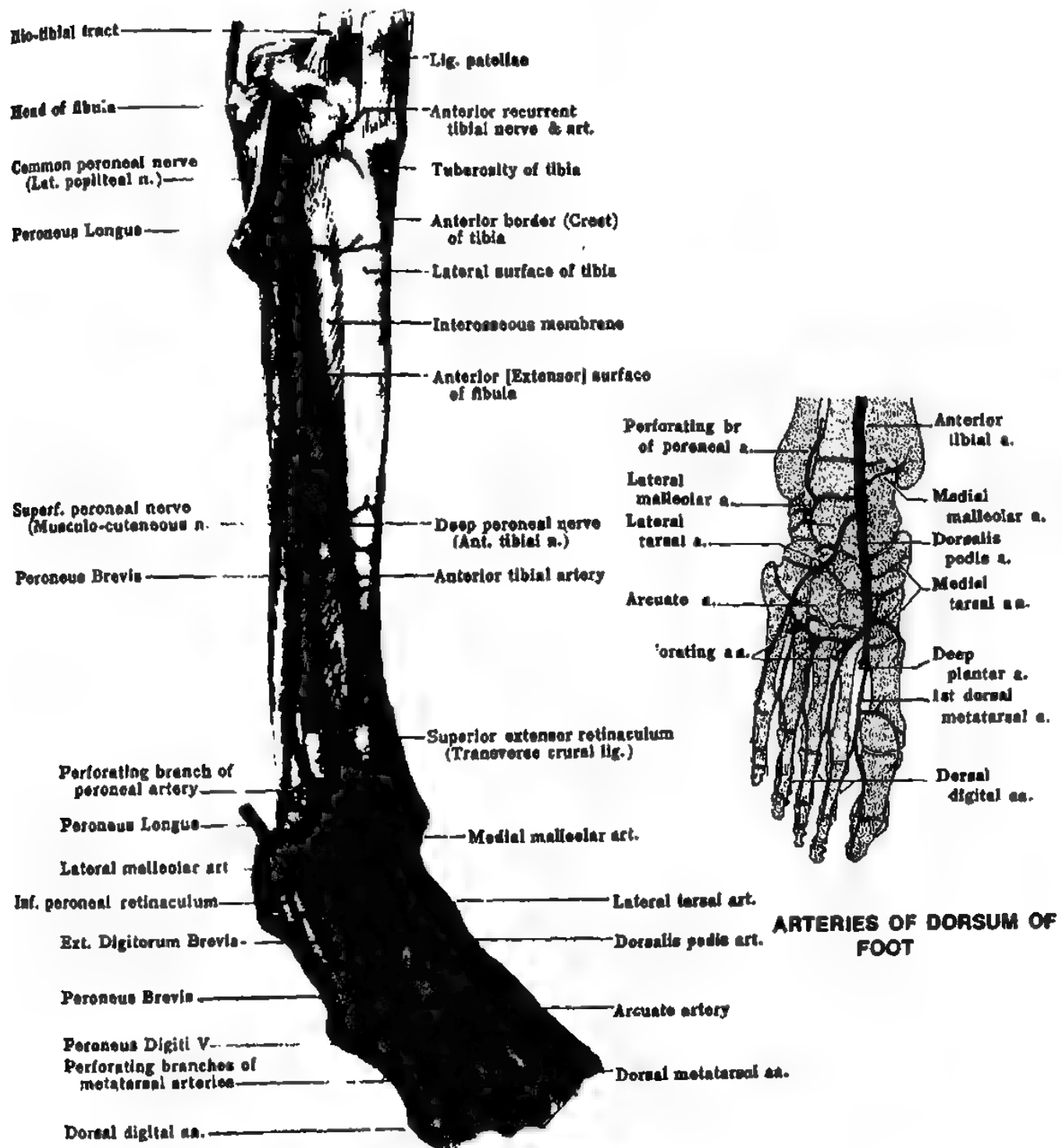
MUSCULI PLANTAE PROFUNDI I.



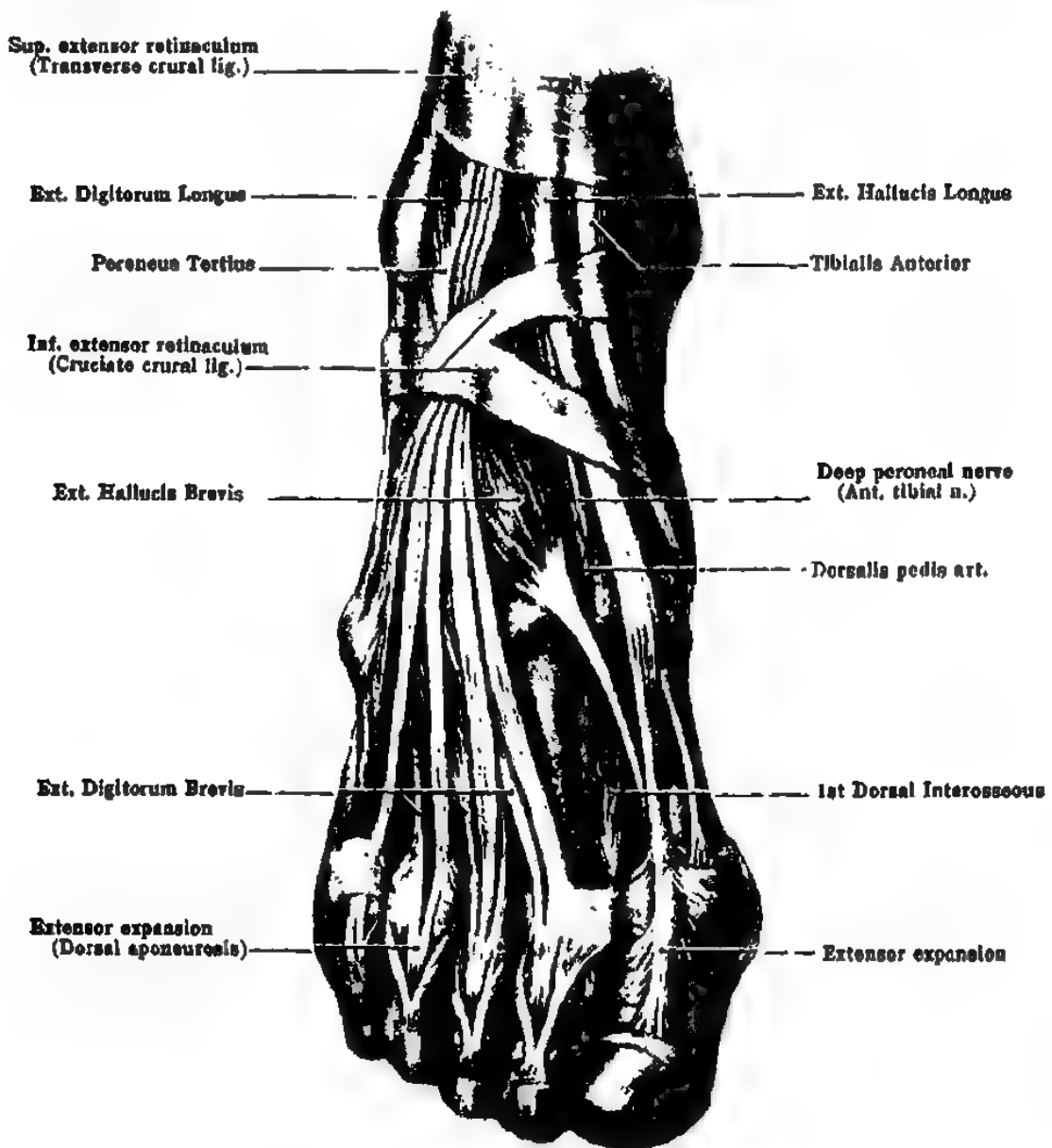
MUSCULI PLANTAE PROFUNDI II.



ARTERIAE, VENAE ET NERI PLANTAE PEDIS



ARTERIES AND NERVES OF THE FRONT AND DORSUM OF FOOT

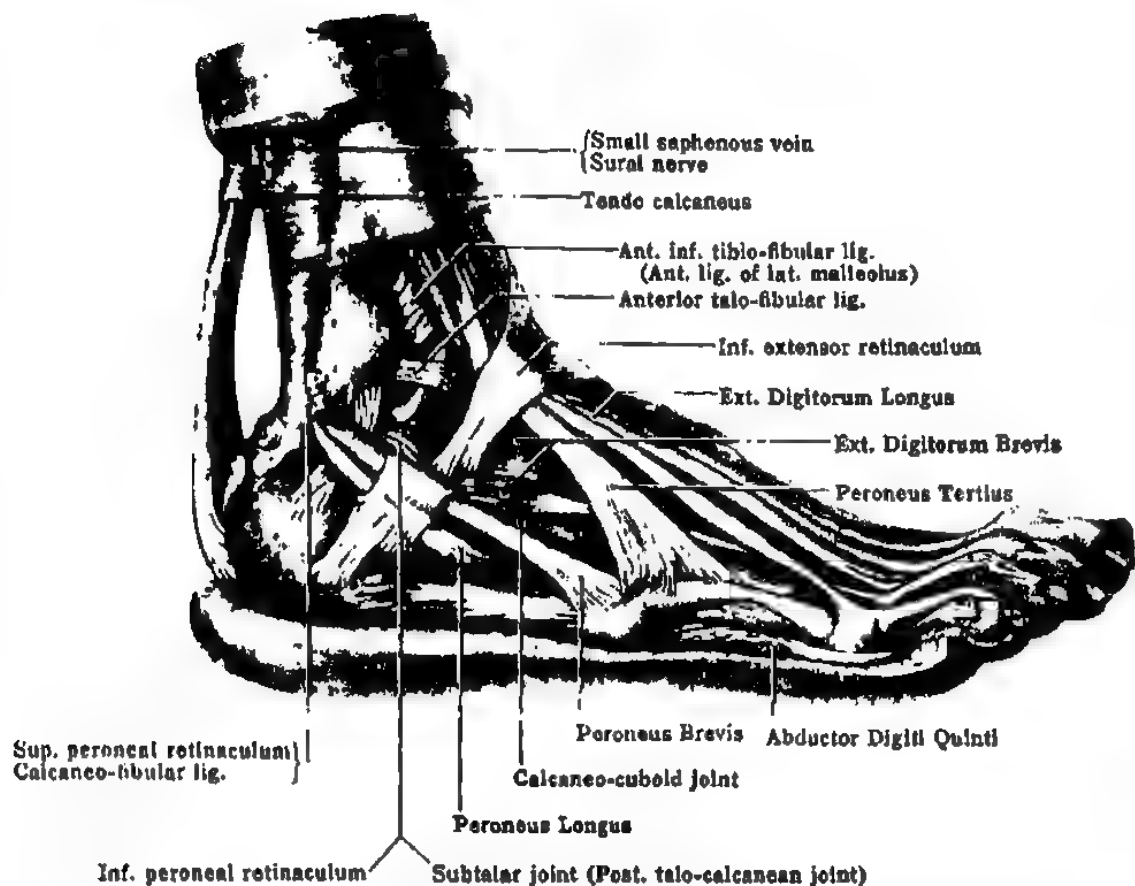


DORSUM OF THE FOOT, FRONT VIEW

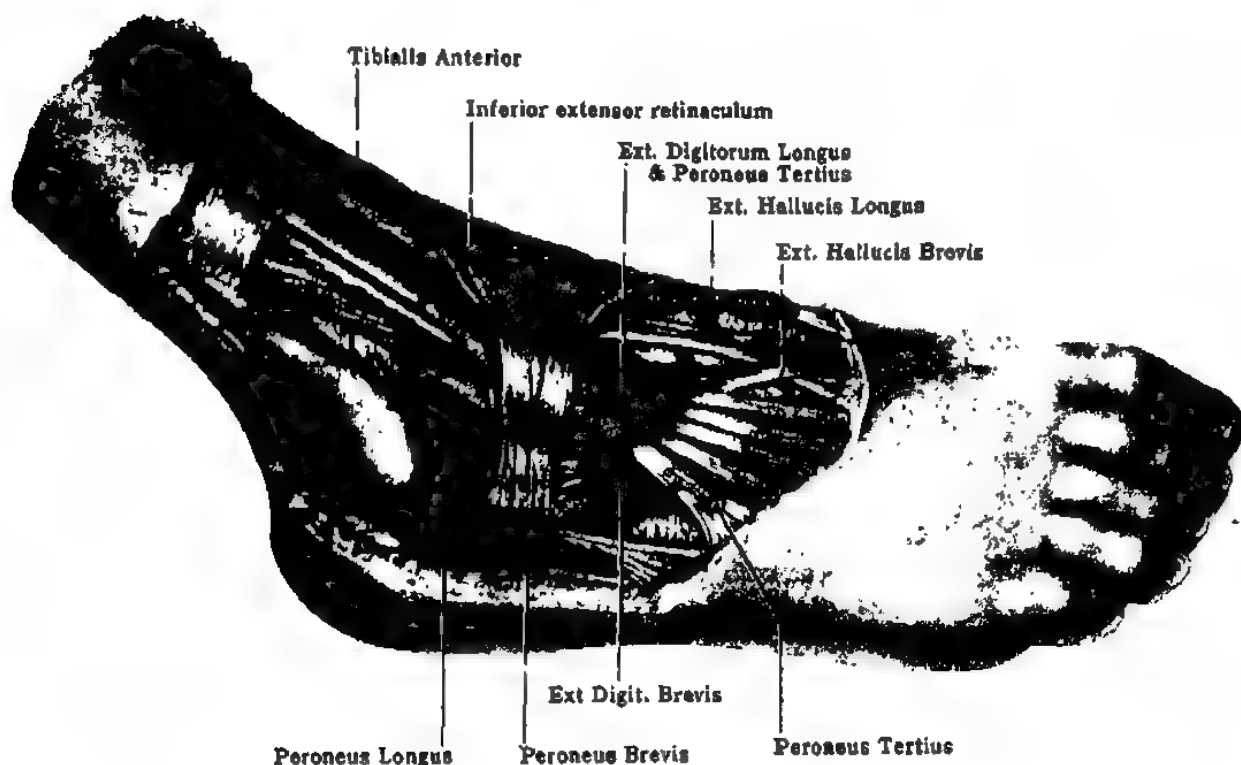
The vessels and nerves are cut short.

Observe:

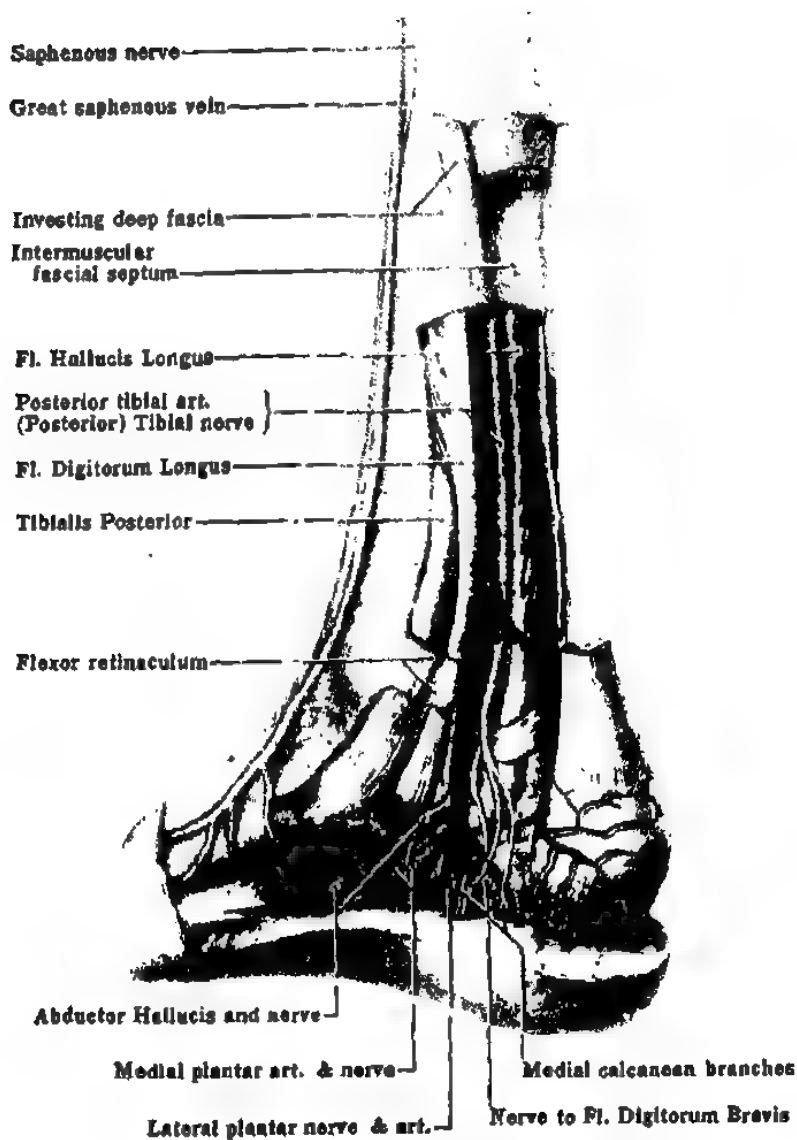
1. At the ankle, the vessels and nerve lying midway between the malleoli and having two tendons on each side.
2. On the dorsum of the foot, the artery crossed by Extensor Hallucis Brevis and disappearing between the two heads of the 1st Dorsal Interosseous (cf. the radial artery on the dorsum of the hand, Figs. 6-91 and 6-93).
3. The inferior extensor retinaculum restraining the tendons from bowstringing forward and also from bowstringing medially; i.e., it restrains them in two planes.



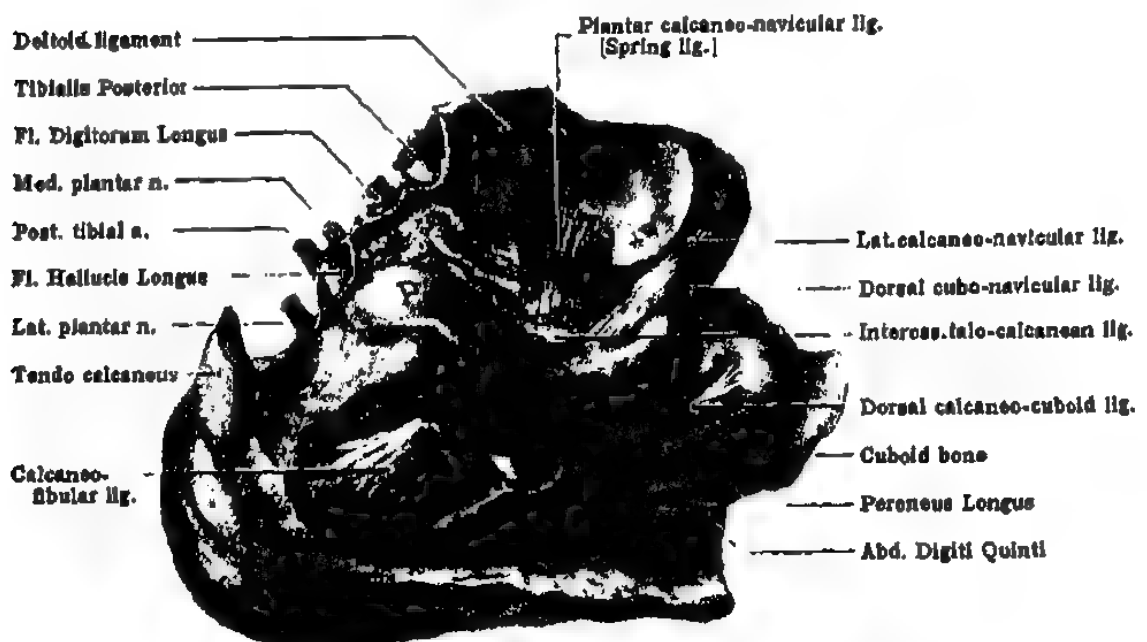
DORSUM OF THE FOOT, LATERAL VIEW



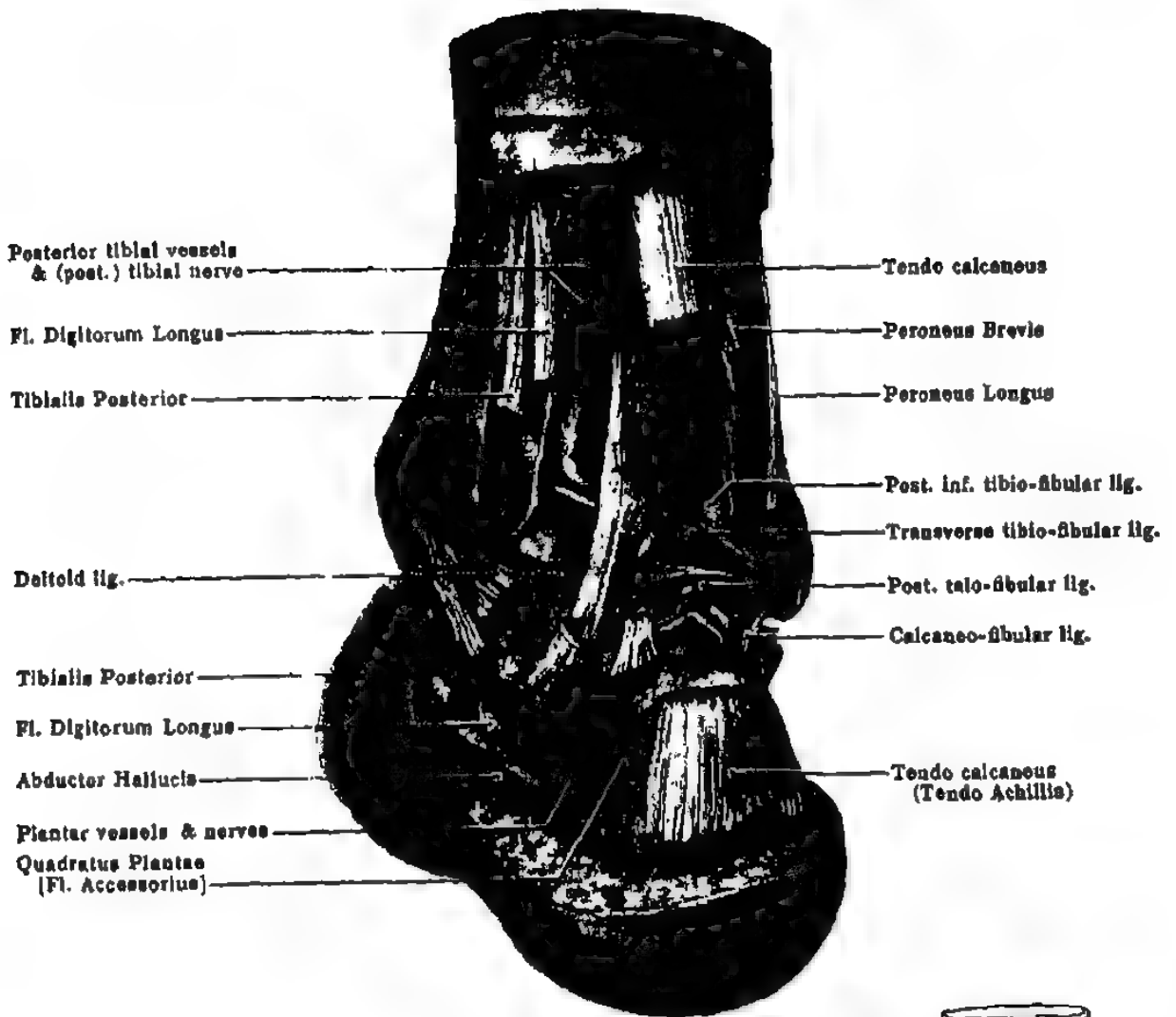
SYNOVIAL SHEATHS OF THE TENDONS AT THE ANKLE, ANTERO-LATERAL VIEW



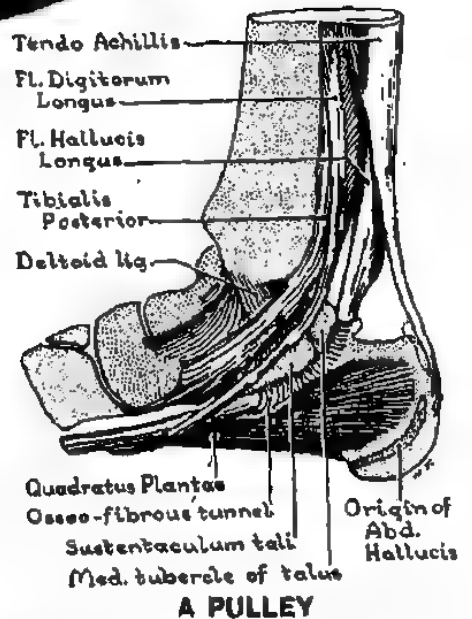
ANKLE AND HEEL, MEDIAL VIEW

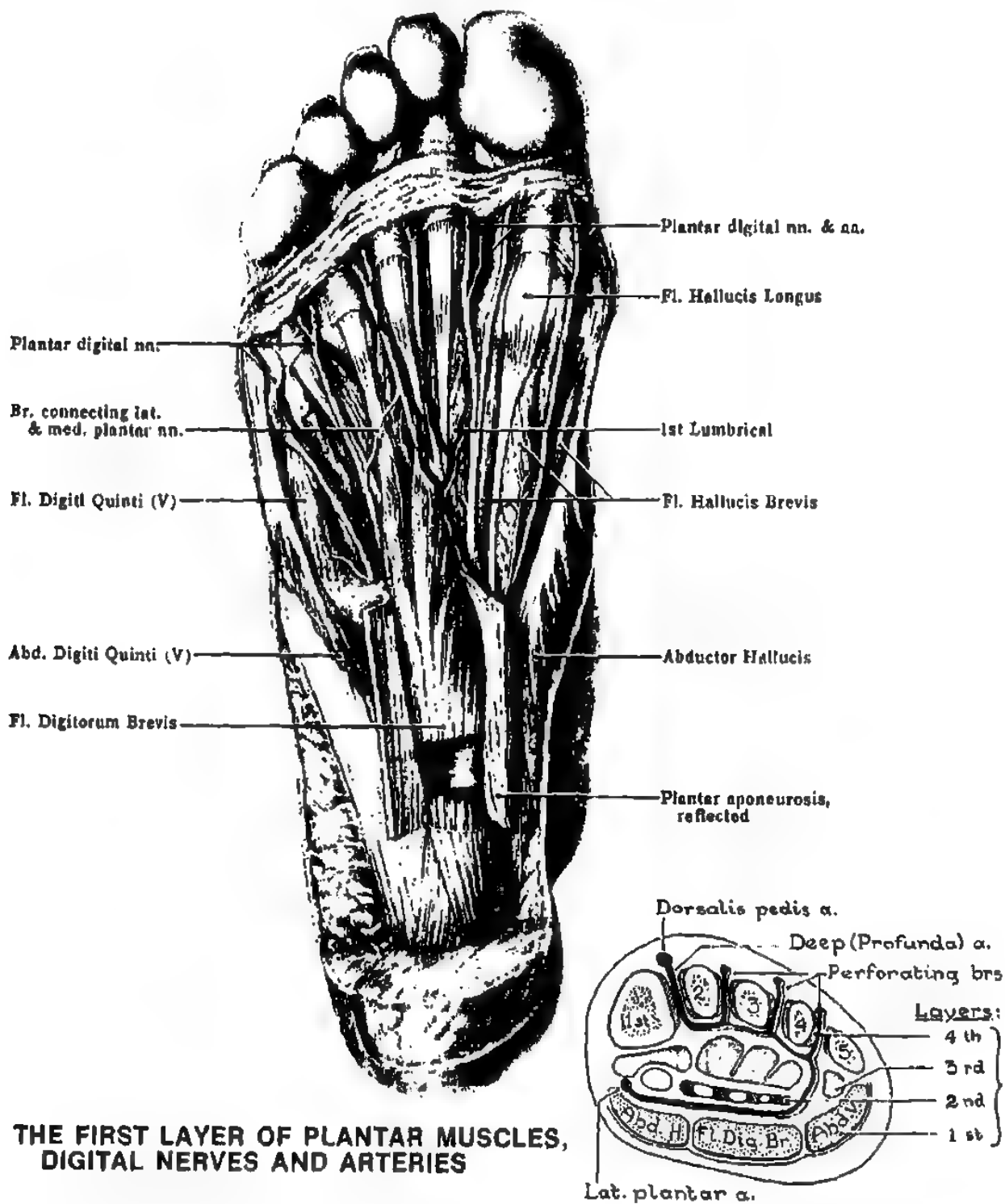


STRUCTURES ON MEDIAL SIDE OF THE ANKLE, LATERAL VIEW



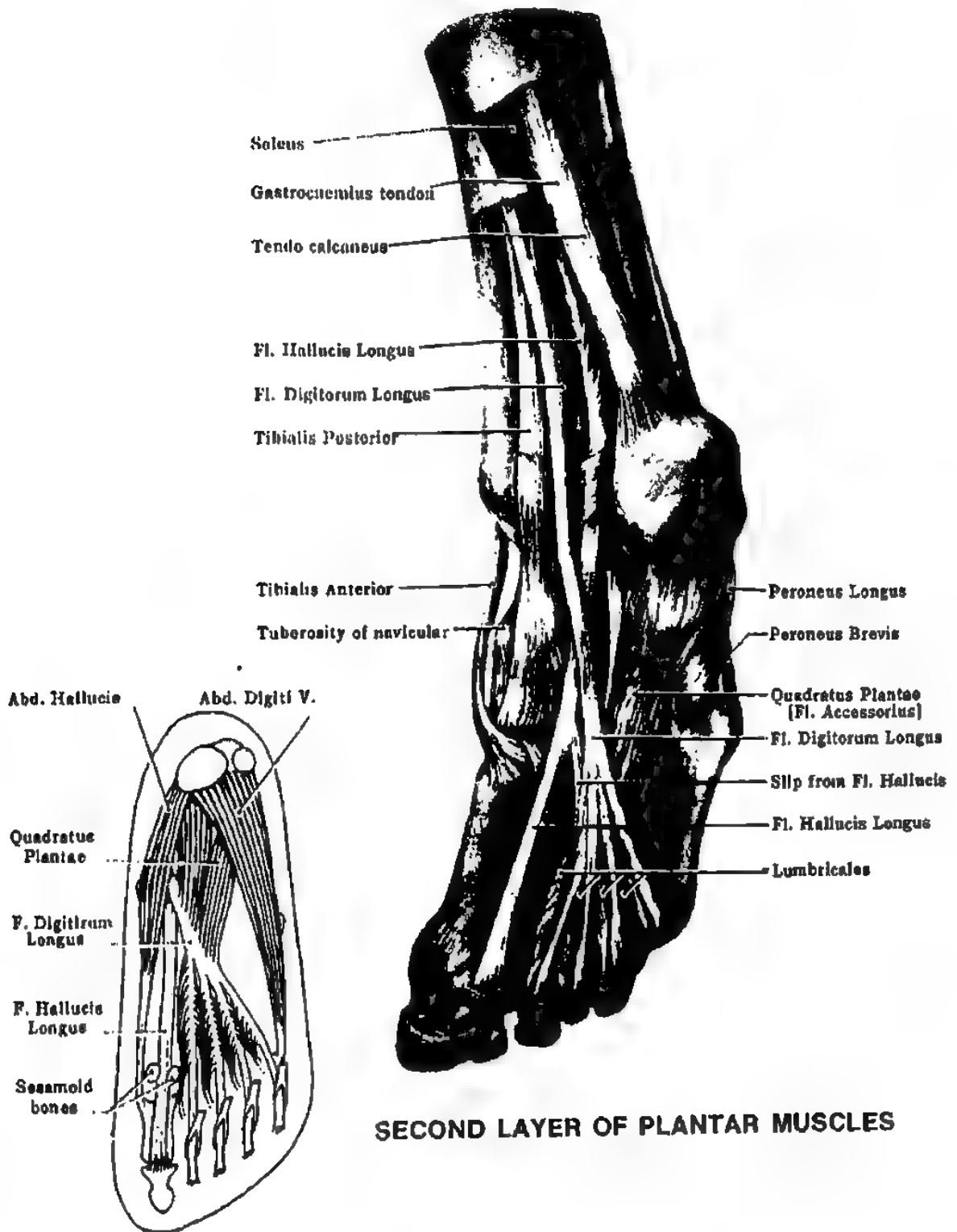
ANKLE AND HEEL, POSTERIOR VIEW





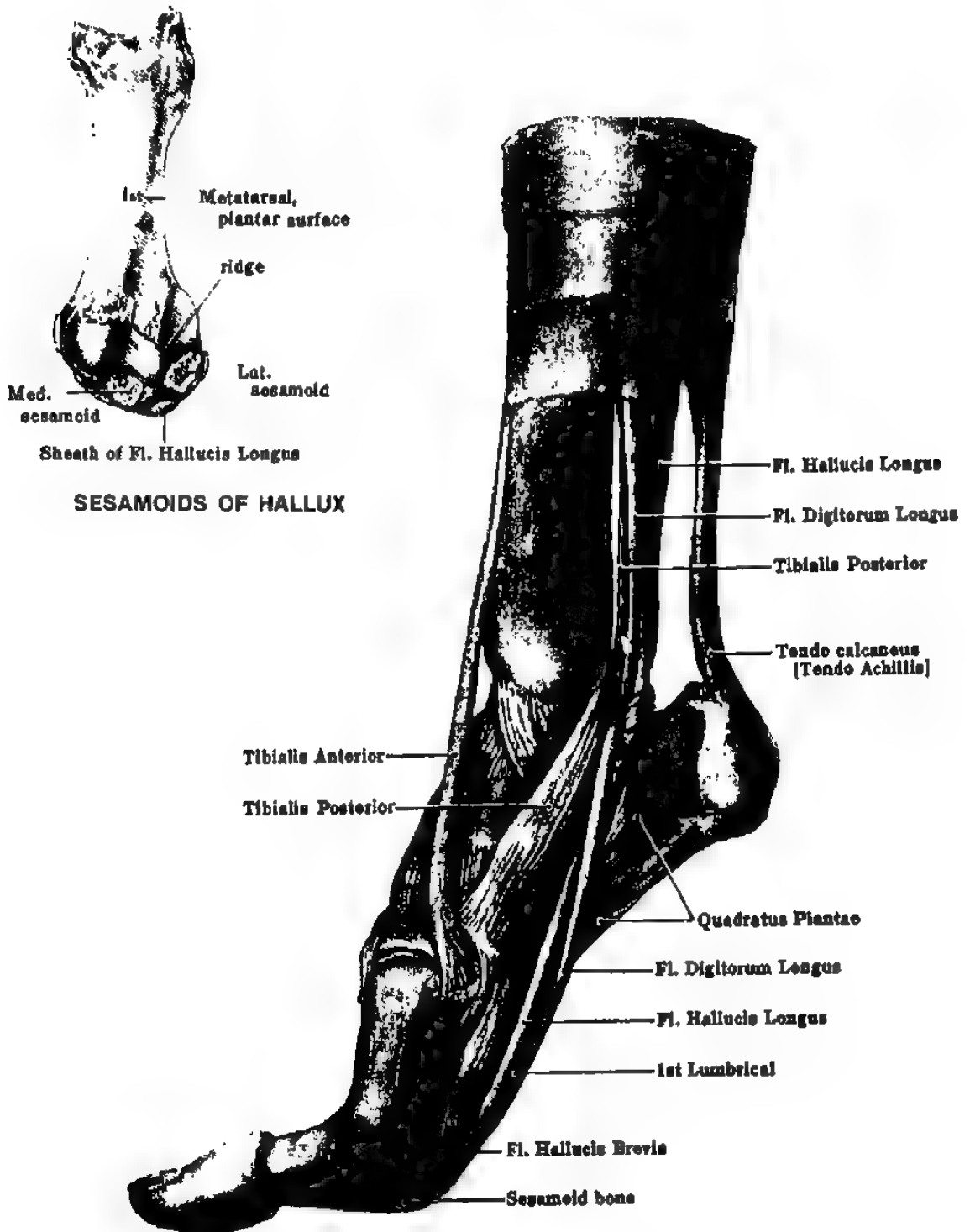
THE FIRST LAYER OF PLANTAR MUSCLES,
DIGITAL NERVES AND ARTERIES

CROSS-SECTION
NEAR METATARSAL
BASES

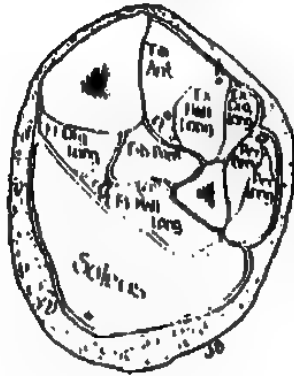


SECOND LAYER OF PLANTAR MUSCLES

SECOND LAYER FRAMED
BY ABDUCTORS



FOOT RAISED AS IN WALKING, MEDIAL VIEW



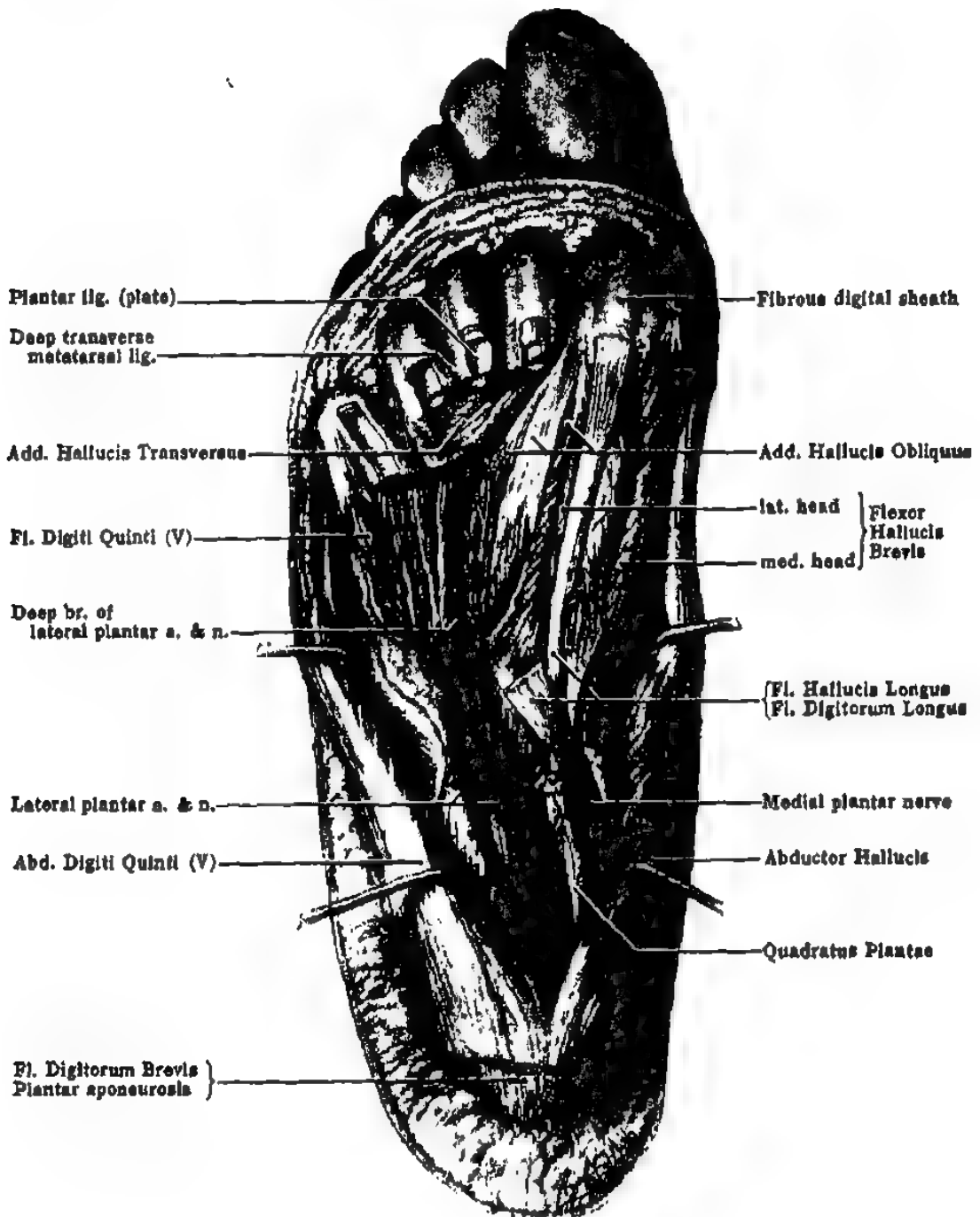
CROSS SECTION OF LEG

Note:

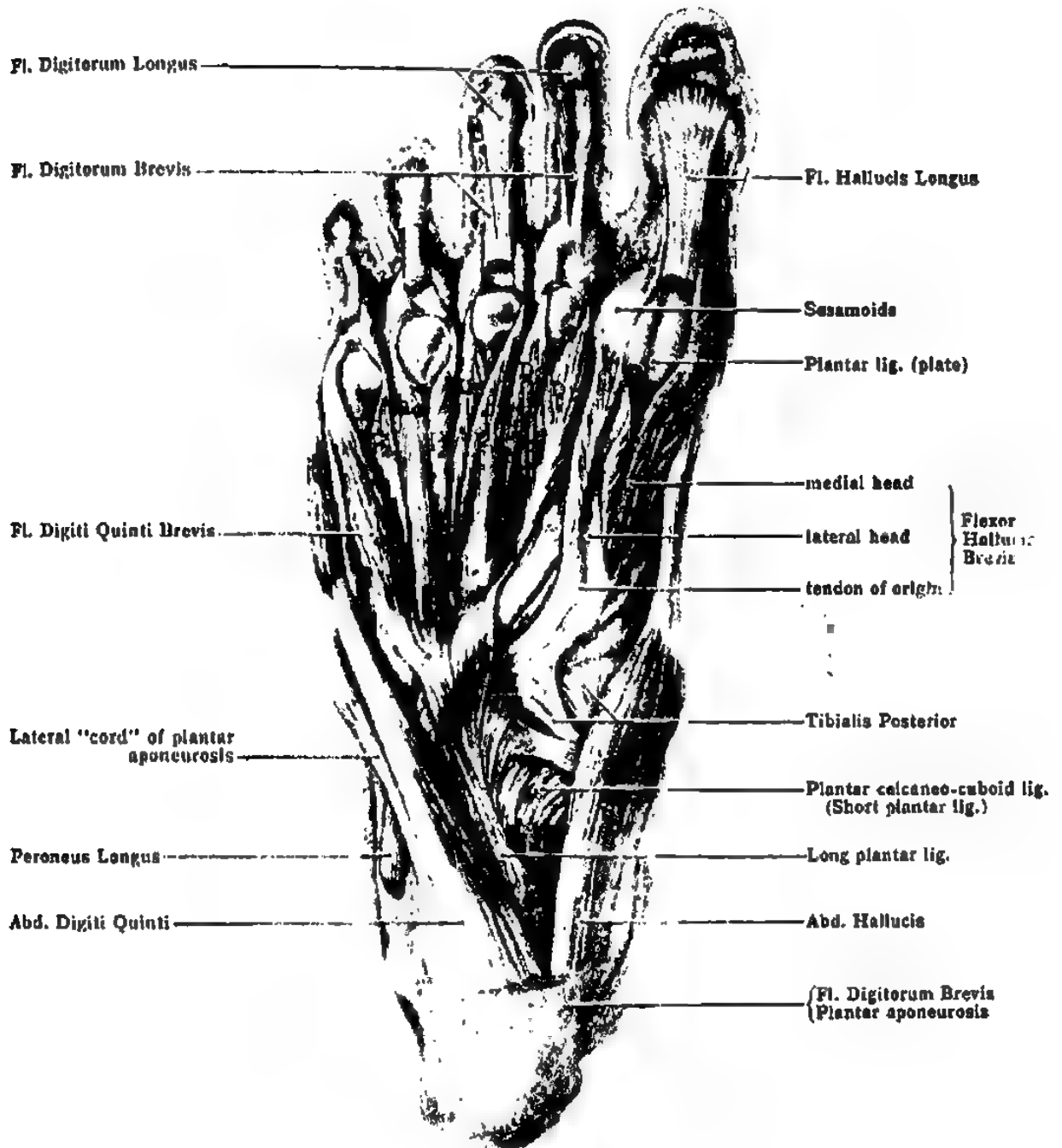
1. The fibula's irregular shape and less than helpful anatomical descriptions of its surfaces and borders confound an understanding of muscle attachments. Note that its anterior surface (*blue*) is narrow and gives linear origin to 3 muscles of the anterior group: Extensor digitorum longus, Extensor hallucis longus, and Peroneus tertius. The lateral surface (*green*) provides origin for the two muscles of the lateral group: Peroneus longus and brevis. The so-called posterior surface (*red*) is divided obliquely by a crest into a medial and a posterior part. At the junction of *blue* and *red* is the interosseous border to which the interosseous membrane attaches. At the junction of *blue* and *green* is the anterior border to which the anterior crural septum attaches, separating the anterior and lateral groups of muscles. At the junction of *red* and *green* is the posterior border to which the posterior crural septum attaches, separating the lateral and posterior groups of muscles.



LONG TOE FLEXORS



THIRD LAYER OF PLANTAR MUSCLES



FOURTH LAYER OF PLANTAR MUSCLES

الجزء الرابع

صوت الإنسان من داخل الإنسان

الفصل الثالث عشر : الجهاز التنفسي .

الفصل الرابع عشر : جهاز الحنجرة وأعضاء الصوت .

الفصل الخامس عشر : أعضاء النطق والحجرات الصوتية .

الفصل السادس عشر : جهاز الأذن .

الفصل السابع عشر : الجهاز العصبي .

الفصل الثامن عشر : أعصاب الجهاز العصبي .

الفصل التاسع عشر : فسيولوجية الكلام .

صوت الإنسان من داخل الإنسان

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

سَنُرِيهِمْ ءَايَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ ۚ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾

صدق الله العظيم

سورة فصلت الآية ٥٣

وجهاز الحنجرة ، وأعضاء الصوت (الشفة الصوتية) ،
والحجرات الصوتية (حجرات الرنين) ، وجهاز
السمع ، والجهاز العصبي .

ونطق «أصوات لفات الكلام» ، يصدر نتيجة
لاشتراك هذه الأجهزة والأعضاء السابق ذكرها ، عن
طريق فسيولوجي واحد ، له نظام واحد ، ومن خلال
«أربع مراحل» أساسية زمنية فسيولوجية بالنسبة
لجميع الأجسام البشرية .

ويختلف «نطق أصوات اللغات» من لغة إلى أخرى ،
تبعاً للاختلاف الفسيولوجي لكل من «أعضاء
النطق» و «الحجرات الصوتية» فقط التي تختص
«بنطق كل لغة» على حدة .

وسوف نتعرض في هذا الجزء «تشريحيًا» و
«فسيولوجيًا» لكل من الجهاز التنفسي ، وجهاز
الحنجرة ، وأعضاء الصوت ، وأعضاء النطق ،
والحجرات الصوتية ، وجهاز الأذن ، والجهاز
العصبي . كما ستعرض تفصيلياً لفسيولوجية
الكلام .

اهتم الكثير من العلماء كل في مجال تخصصه ،
بالعمل على كشف ، وتوضيح ، وتفسير أهم «الأسرار»
الكامنة في صوت الإنسان .

إن اللغة المنطوقة هي «أصوات» تكون نظاماً
خاصاً ، ويحدثها طائفة من «أجهزة وأعضاء» جسم
الإنسان . وهذه الأصوات تحدث في «الحنجرة» ، و
«البلعوم» ، و «الفم» ، و «الأنف» ، وتنظم في «كلمات»
و «عبارات» لتأدية «الوظائف» التي على «اللغة» أن تقوم
بها .

لذا فإن أول واجب على دارس الأصوات هو
معرفة «أجهزة وأعضاء» الصوت والنطق والكلام
والسمع ، من حيث وصف تكوينها «تشريحيًا» ، ومن
حيث كيفية عملها ووظائفها «فسيولوجيًا» ، ومن
حيث كيفية «أدائها» للأصوات ، حيث يتخذ الدارس
من كل ذلك «وسيلة» لوصف كل صوت بوصف
مصدره .

تتكون أجهزة وأعضاء «الصوت والنطق والكلام»
والسمع» في أي لغة من اللغات ، من الجهاز التنفسي ،

الفصل الثالث عشر

الجهاز التنفسي

أولاً : الممرات الهوائية .

ثانياً : الرئتان .

ثالثاً : عضلات التنفس .

رابعاً : وظائف الجهاز التنفسي .

خامساً : فسيولوجية التنفس :

١- التنفس البطني .

٢- التنفس الصدري .

سادساً : ميكانيكية التنفس :

١- الشهيق .

٢- الزفير .

سابعاً : حركات التنفس :

١- التنفس العادي .

٢- التنفس العميق .

ثامناً : أوتوماتيكية التنفس وميكانيكية النطق .

تاسعاً : الضغط وقوة الأداء .

الجهاز التنفسي

الجهاز التنفسي هو « مجموعة الأعضاء » التي نتفس بها . ويتكون من الممرات الهوائية ، والرئتين ، وعضلات التنفس ، والأعصاب التي تغذيها ، ومراكز الأعصاب التابعة لها . و« وظيفته » مد الدم بالأكسجين من الهواء بطريقة مستمرة ، وفي نفس الوقت يسمح لثاني أكسيد الكربون الذي نريد التخلص منه بالخروج من الدم إلى الهواء .

أولاً : الممرات الهوائية

هي الممرات المختلفة التي يمر « الهواء » خلالها من وإلى « الرئتين » . وتحتوي الممرات الهوائية على كل من تجويف الأنف ، وتجويف الفم ، والبلعوم ، والحنجرة ، والقصة الهوائية ، والشعب .

١- تجويف الأنف

هو الموجود بالوجه أعلى الفم مباشرة . وهو « البوابة » التي يدخل الهواء من خلالها إلى ممرات التنفس . وينقسم الأنف في « منتصفه » بواسطة جدار رأسي أو حاجز عظمي في جزء منه وغضروفي في الجزء الآخر . وتنقسم التجاويف على جانبي الحاجز بدورها إلى « ثلاثة » ممرات أفقية بواسطة « نتوءات عظيمة » تنمو من الجدران ، وتغطي هذه النتوءات بقشاش مخاطي رطب وسميك . وعندما يصل الهواء الذي نستنشق إلى « الممرات الثلاثة » ، فإنه يلامس جدرانها الدافئة المبللة ، ويصير الهواء رطباً دافئاً ونقياً قبل أن يمر في طريقه إلى الرئتين .

وسوف نتعرض « للأنف » تفصيلاً في « الفصل » الخاص « بأعضاء النطق والحجرات الصوتية » .

٢- تجويف الفم

هو الذي يبدأ من الشفتان ، وينتهي بالجزء الأوسط من البلعوم . وسوف نتعرض « للفم » تفصيلاً في « الفصل » الخاص « بأعضاء النطق والحجرات الصوتية » .

٣ - البلعوم

أما الهواء فيمر خلال فتحة في الجدار الأمامي حيث يدخل إلى « الحنجرة ». وسوف نتعرض. « للبلعوم » تفصيلاً في « الفصل » الخاص « بأعضاء النطق والحجرات الصوتية ».

يقع خلف الأنف والفم ، وينفتح كل من هذين التجويفين عليه . وبذلك فهو يعمل على « توصيل » الهواء الذي نستشقه ، والطعام الذي نأكله . ويؤدي طرفه السفلى إلى « المريء » الذي يذهب الطعام إليه ،

٤ - الحنجرة

المزمارة للهواء بالمرور بحرية بين « البلعوم » و « الحنجرة » ، ولكن عند ابتلاع الطعام يتحرك « لسان المزمارة » إلى أسفل ليخلق الفتحة بينهما ، وبذلك يمنع الطعام من المرور في الطريق الخاطئ إلى « الرئتين » . وسوف نتعرض « للحنجرة » تفصيلاً في « الفصل » الخاص « بجهاز الحنجرة ».

تبتدىء خلف وأسفل قاعدة اللسان مباشرة ، وتنتهى بانصالحها بالقصبة الهوائية . ويمكن التعرف عليها عن طريق « البروز » الموجود في مقدم العنق الذي يسمى « تفاحة آدم » . ويفصل بين تجويفها وتجويف « البلعوم » غشاء متحرك يطلق عليه اسم « لسان المزمارة » . وأثناء التنفس يسمح « لسان

٥ - القصبة الهوائية

الهوائية « بطول العنق حتى تصل إلى « الصدر » ، حيث تنفرع إلى « فرعين » (الشعبتين) يذهب كل منها إلى أحد « الرئتين » . وخلف « القصبة الهوائية » توجد قناة أو أنبوبة أخرى تسمى « المريء » ، « وظيفتها » نقل الطعام والشراب إلى « المعدة » .

وقد برهنت الأبحاث الحديثة على أن « القصبة الهوائية » تستغل في بعض الأحيان « ككراغ رنان » له أثر كبير في « درجة الصوت » ، خاصة إذا كان الصوت عميقاً .

هي التي تلي الحنجرة مباشرة . وهي عبارة عن « قناة أو أنبوبة » إسطوانية يبلغ « طولها » من « ١٠ » إلى « ١٢ » سنتيمتراً ، ويبلغ « قطرها » من « ٢ » إلى « ٢,٥ » سنتيمتر . وهي مكونة من « غضاريف » على

شكل حلقات غير مكتملة من الخلف ، متصل بعضها ببعض بواسطة « نسيج غشائي مخاطي » ، خلاياها السطحية هديبة . وهي بحكم تكوينها تحتفظ دائماً بشكلها الأنبوبي دون أن ينطبق جانباها ، مما يساعد على مرور الهواء من خلالها بحرية تامة . وتمتد « القصبة

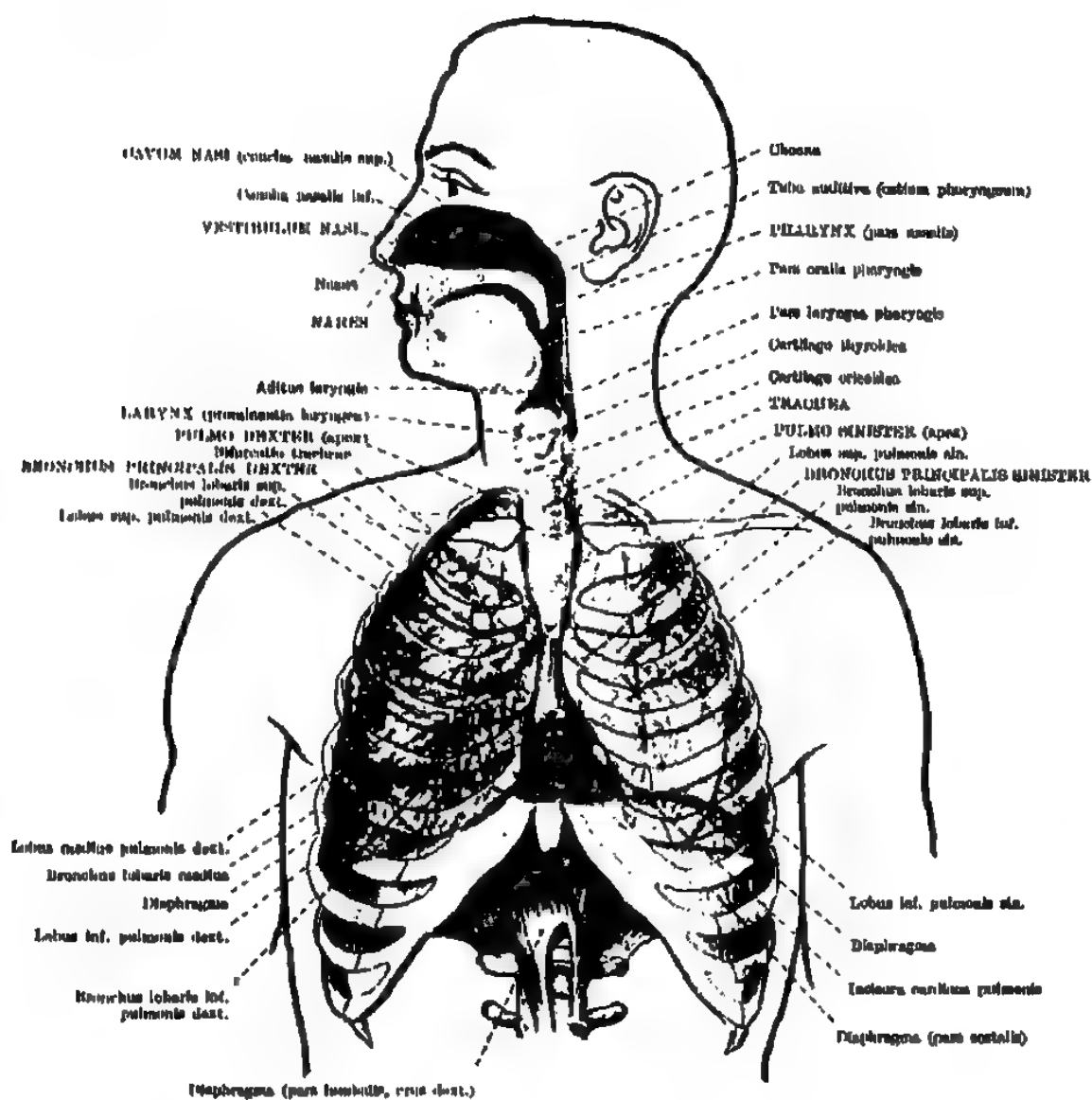
٦ - الشعب

والشعبة اليسرى . وتؤدي كل من « الشعبتين » إلى إحدى « الرئتين » ، وتنقسم إلى عدة شعب صغيرة

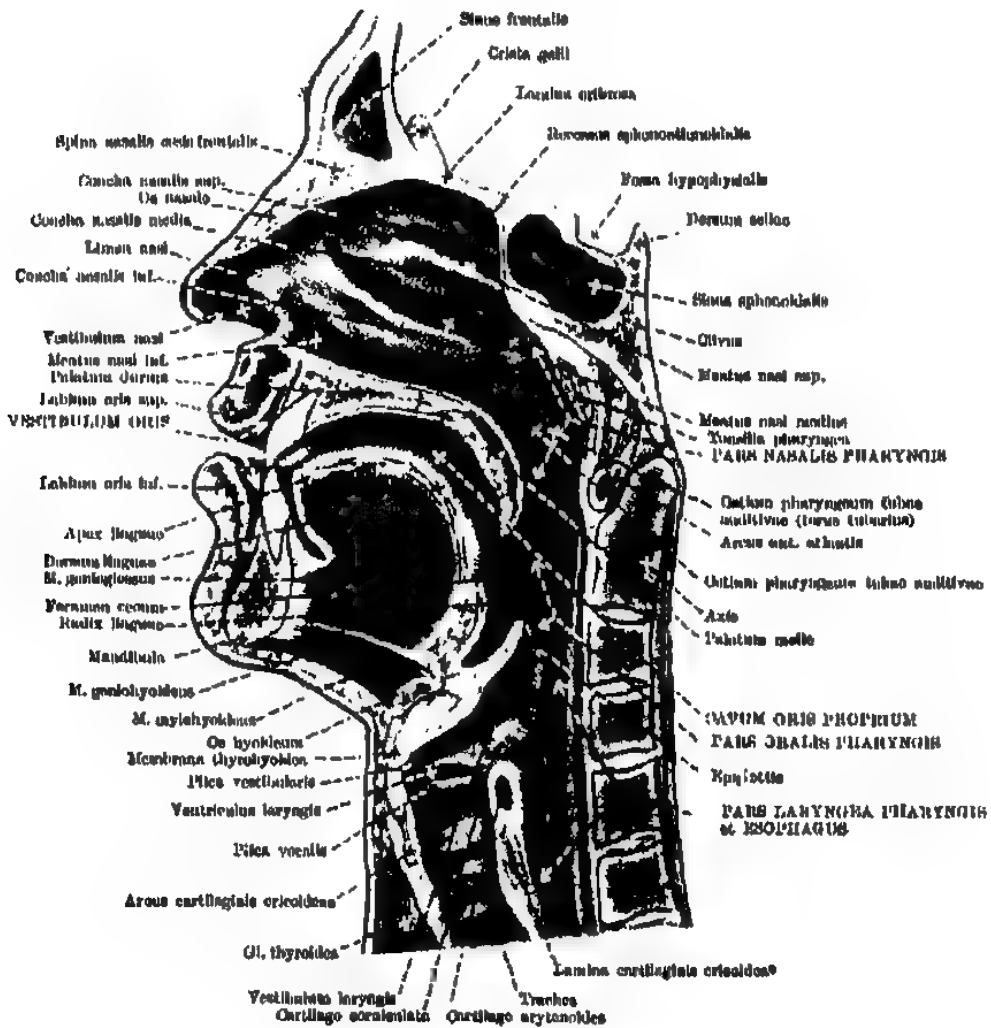
ها « القناتان » اللتان تنقسم إليهما « القصبة الهوائية » عند طرفها السفلى . وهما الشعب اليمنى

الصفيرة جداً . وتوجد في جذران الشعيبات
« شعيرات دموية » دقيقة ، ويتم هنا نقل الأكسجين
في « الدم » وتسرب ثاني أكسيد الكربون إلى « الهواء
الخارجي » .

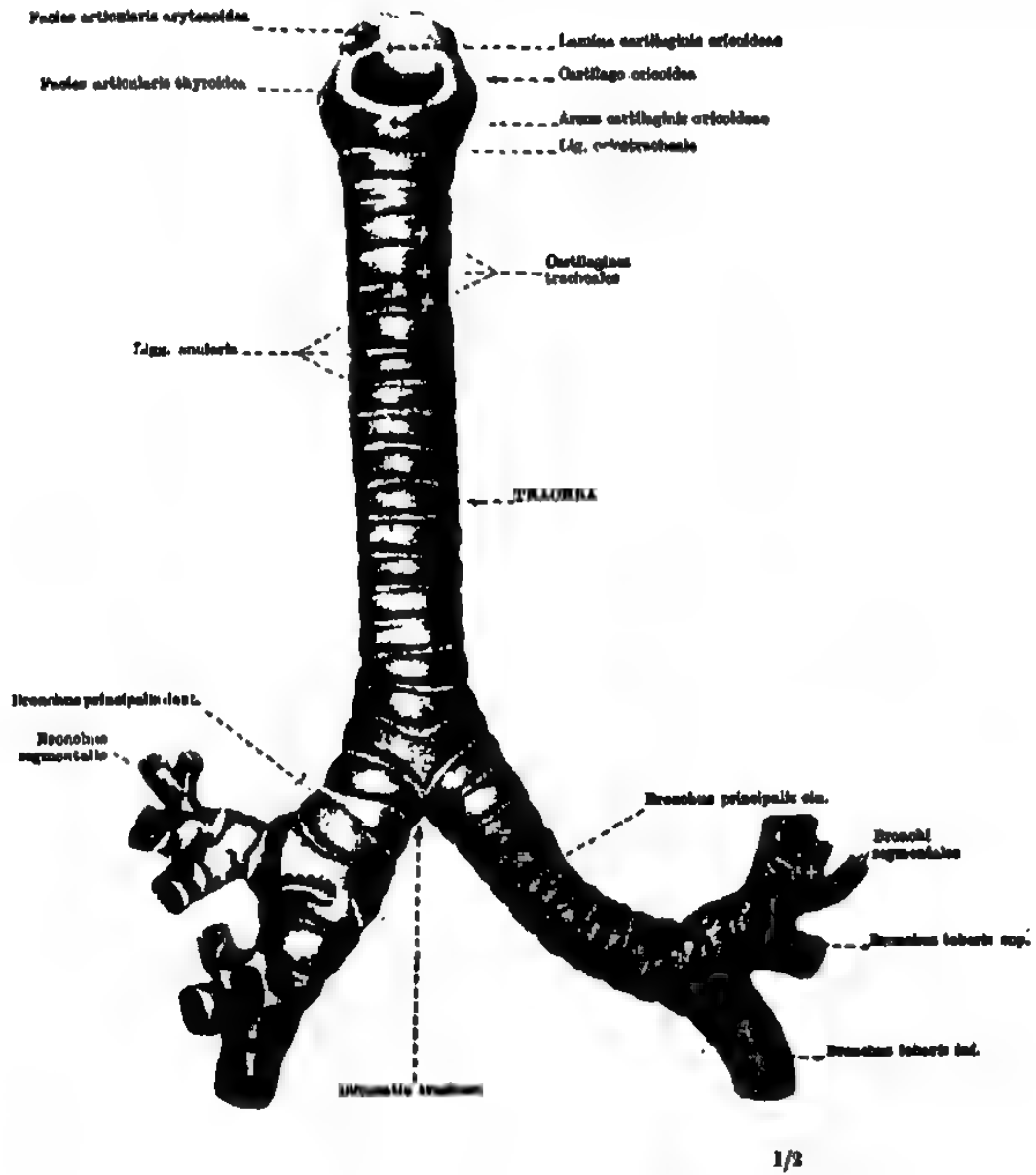
نسمى « الشعيبات » حق تصل إلى جميع أجزاء نسيج
الرئة ، حيث إن « كل فرع » ينقسم إلى عدد كبير جداً
من الفروع الصغيرة التي تتصل في النهاية
« بالمويصلات الهوائية » . وهذه المويصلات عبارة عن
مجموعات من « الخلايا الرئوية » الشبيهة بالبالونات



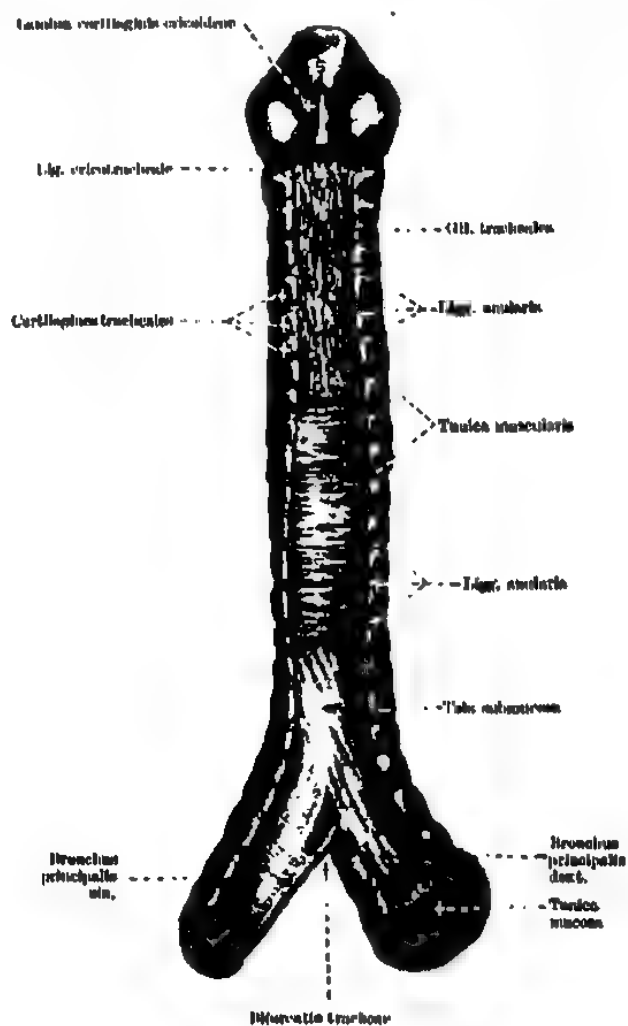
APPARATUS RESPIRATORIUS



CAVUM ORIS, PHARYNGIS ET ESOPHAGI
(sectio sagittalis paramediana)



TRACHEA I.
(aspectus anterior)



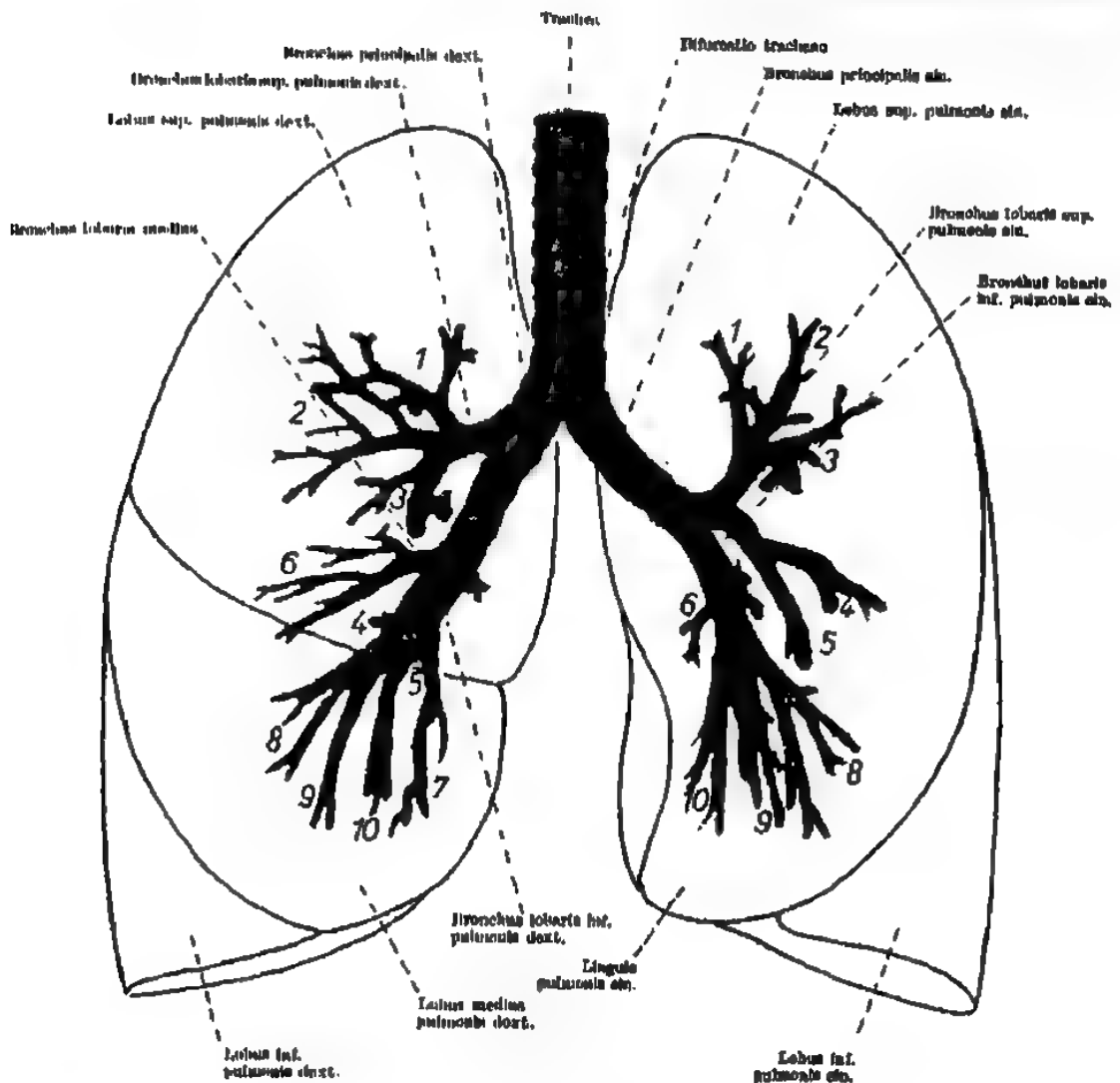
TRACHEA II.

(pars membranacea, aspectus posterior)



TRACHEA III.

(anterior transversa)



- Pulmo dexter**
- Bronchus lobaris superior**
1. Bronchus segmentalis apicalis
 2. Bronchus segmentalis posterior
- Bronchus lobaris medius**
3. Bronchus segmentalis anterior
 4. Bronchus segmentalis lateralis
 5. Bronchus segmentalis medialis
- Bronchus lobaris inferior**
6. Bronchus segmentalis apicalis (superior)
 7. Bronchus segmentalis basalis medialis
 8. Bronchus segmentalis basalis anterior
 9. Bronchus segmentalis basalis lateralis
 10. Bronchus segmentalis basalis posterior

- Pulmo sinister**
- Bronchus lobaris superior**
1. Bronchus segmentalis apicalis
 2. Bronchus segmentalis posterior (1+2 bronchus segmentalis apico-posterior)
 3. Bronchus segmentalis anterior
- Bronchus lobaris medius**
4. Bronchus lingularis superior
 5. Bronchus lingularis inferior
- Bronchus lobaris inferior**
6. Bronchus segmentalis apicalis (superior)
 7. Bronchus segmentalis basalis anterior
 8. Bronchus segmentalis basalis lateralis
 9. Bronchus segmentalis basalis posterior

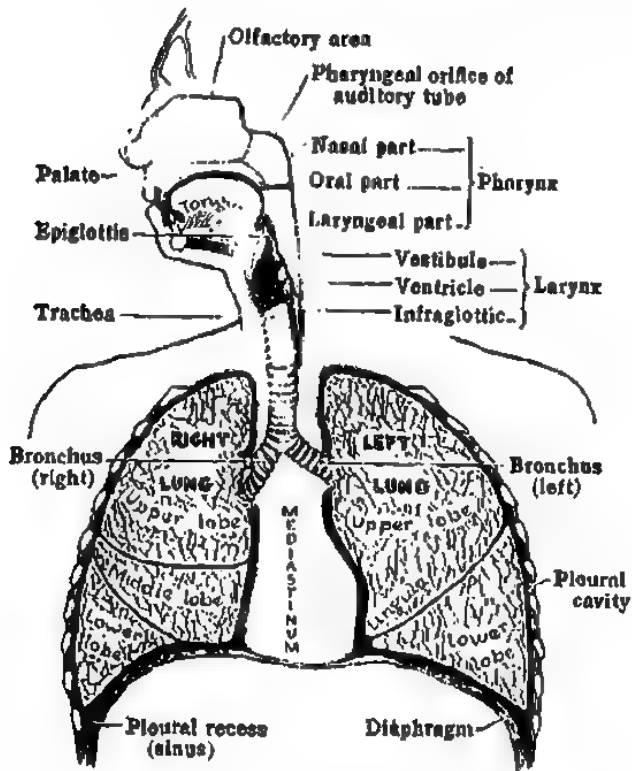
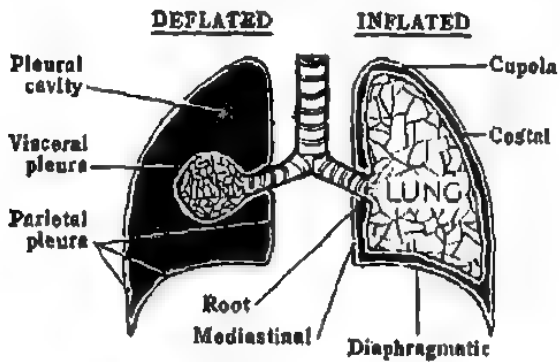


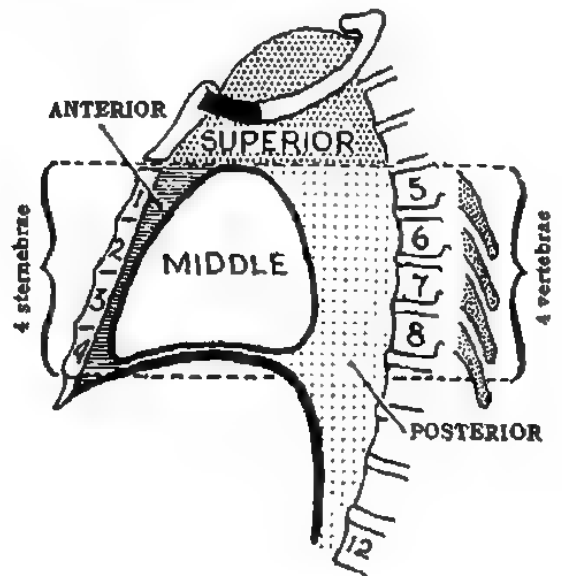
DIAGRAM OF RESPIRATORY SYSTEM



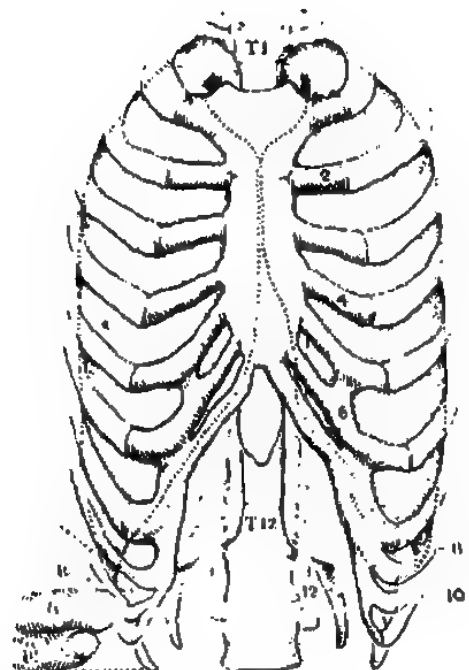
PLEURAL CAVITY AND PLEURA



FIBROUS AND SEROUS PERICARDIA



SUBDIVISIONS OF MEDIASTINUM



EXTENT OF PLEURA

ثانياً: الرئتان

صغير . وتحمل « أوعية دموية دقيقة » الدم المحمل بشاق أكسيد الكربون إلى « الحويصلة » . ويمتص الأكسوجين بدلاً منه ، ثم يجمع هذا الدم المتأكسد في « الأوردة » التي تعيده إلى « القلب » .

وهكذا تقوم الرئتان بتأدية « وظيفتين » على جانب كبير من الأهمية . هما أولاً العضوان اللذان يستخلصان الأكسوجين الحيوى من الهواء وينقلانه إلى الدم . وثانياً يمتصان ثاق أكسيد الكربون الموجود في الدم من الهروب من الجسم من خلال هواء الزفير .

ومن المعروف أنه في « كل يوم » يتنفس الإنسان البالغ في « الشهيق والزفير » حوالى « ٢٥ » ألف مرة ، وهو حين يفعل ذلك ، يسحب داخل « الرئتين » حوالى « ١٨٠ » متراً مكعباً من الهواء .

الغشاء البللورى :

يحيط « بكل رئة » غشاء من « طبقتين » يسمى « البللورا » . وتبطن الطبقة « الخارجية » من هذا الغشاء تجويف الصدر ، وتتصل اتصالاً وثيقاً بالسطح الداخلى « للضلوع » والسطح العلوى « للحجاب الحاجز » . أما الطبقة « الداخلية » فنلتصق بسطح « الرئتين » . وبالرغم من أن الطبقتين غير ملتصقتين ، إلا أنها متقاربتان بدرجة كبيرة . ولا توجد بينهما إلا مجرد مسافة « احتمالية » . وأثناء « التنفس » تنزلق الطبقتان فوق بعضهما بعضاً ، بحيث تملأ « الرئتان » دائماً كل التجويف الصدرى .

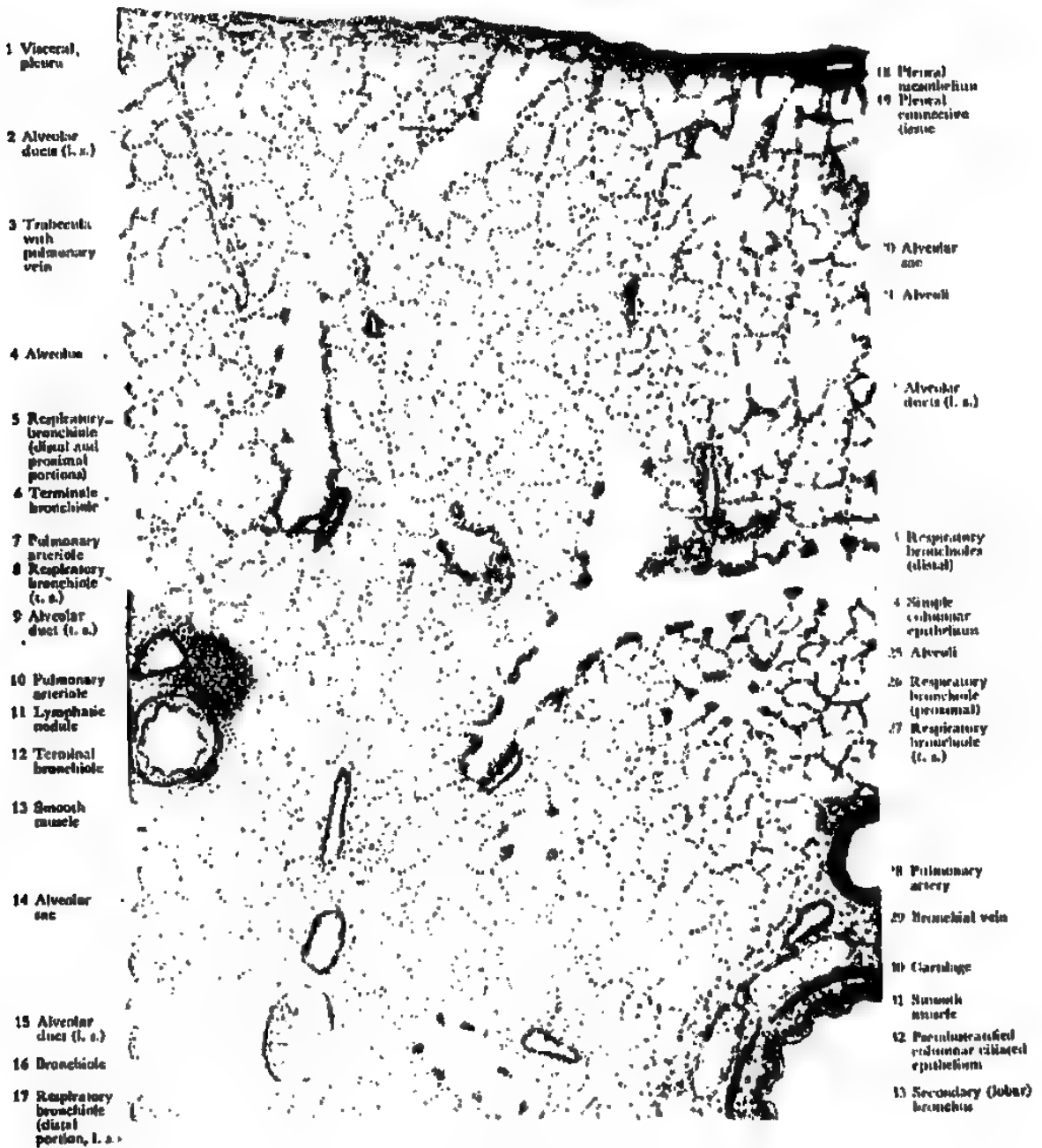
هما عبارة عن « عضوان » ضخما الحجم ، توجدان في « الصدر » وتحتلان جزءاً كبيراً من « التجويف الصدرى » . واحدة على كل جانب من « القلب » . وشكلها هرميان أو مخروطيان ، قممتهما ترى في مدخل « الصدر » إلى أعلى خلف « عظمة الترقوة » مباشرة . أما قاعدتهما فترتكزان على « عضلة الحجاب الحاجز » ، ويحيط بهما « الغشاء البللورى » و « الأضلاع » و « الغضاريف » .

والرئتان عبارة عن « جسمان » خفيفان في الوزن كبيران في الحجم ، وهما « مطاطان » قابلان للتمدد والانكماش ، حيث تشبه « الرئتان » الإسفنج إلى حد كبير في مظهرهما ونسيجهما . ولونها في الأطفال حديثى الولادة « وردى قرمضى » ، أما رئات البالغين فلونها عادة « إدوازى رمادى » .

و « الرئة اليمنى » أكبر قليلاً من « الرئة اليسرى » . وتنقسم الرئة اليمنى بواسطة « شقين » إلى ثلاثة فصوص ، تسمى الفص الأعلى والأوسط والأسفل . أما الرئة اليسرى فتتقسم إلى « فصان » فقط ، هما الفص الأعلى والفص الأسفل ، كما أن حافتها الأمامية بها إندغام ليستقبل بطينات القلب .

وينقسم كل فص بدوره إلى « ٢٠٠ » فصيص ، ويحتوى كل فصيص على عدة أكياس هوائية صغيرة تسمى « الحويصلات » . وتتفرع « الشمية » التى تدخل الفصيص إلى قنوات أصغر تسمى « شعبيات » ، وتنقسم هذه بدورها لتزود « كل حويصلة » بفرع

LUNG (PANORAMIC VIEW)



Stain: hematoxylin-eosin. 30x.

LUNG

- 1 Pulmonary alveoli
- 2 Duct of bronchial gland
- 3 Adventitia and submucosa
- 4 Cartilage
- 5 Smooth muscle in the submucosa
- 6 Smooth muscle



- 7 Artery
- 8 Serosa alveoli
- 9 Bronchial capillaries
- 10 Mucosa alveoli
- 11 Bronchial venule
- 12 Bronchial epithelium
- 13 Lamina propria
- 14 Adventitia
- 15 Pulmonary artery
- 16 Bronchial artery

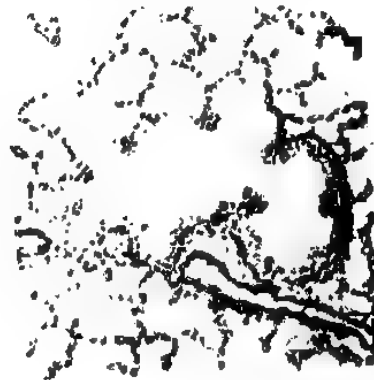
Secondary (lobular) bronchus, 50X.

- 1 Alveolar wall (interalveolar septum)
- 2 Adventitia
- 3 Smooth muscle
- 4 Alveolar duct
- 5 Columnar epithelium
- 6 Pulmonary artery
- 7 Pulmonary alveoli



Terminal bronchiole, 50X.

- 1 Alveoli opening into alveolar duct
- 2 Alveolar duct
- 3 Smooth muscle in wall of respiratory duct
- 4 Epithelium of respiratory bronchiole
- 5 Pulmonary artery (l.a.)



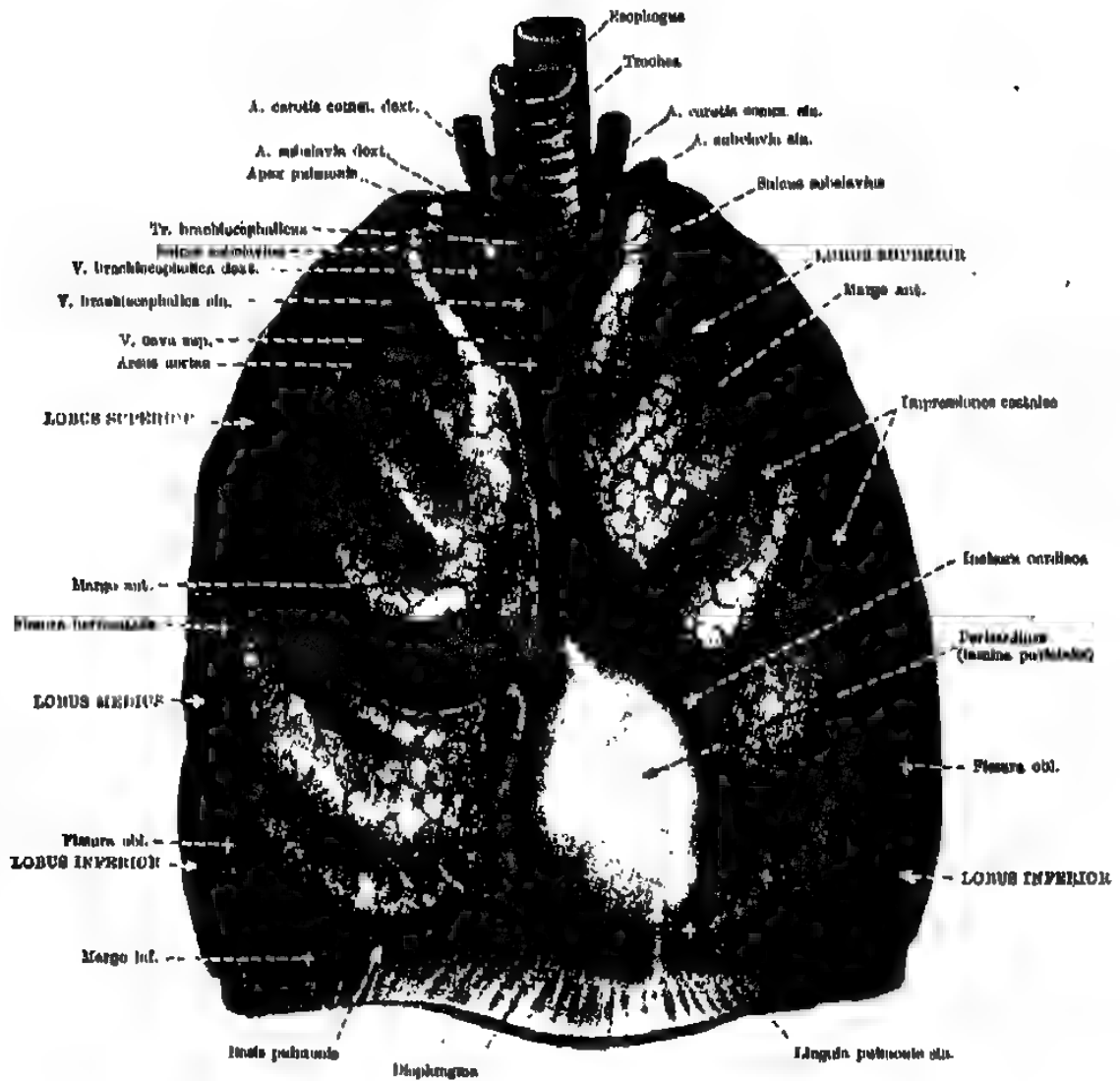
Respiratory bronchiole, 80X.

- 1 Capillaries with blood cells
- 2 Smooth muscle at alveolar opening
- 3 Capillary with blood cells

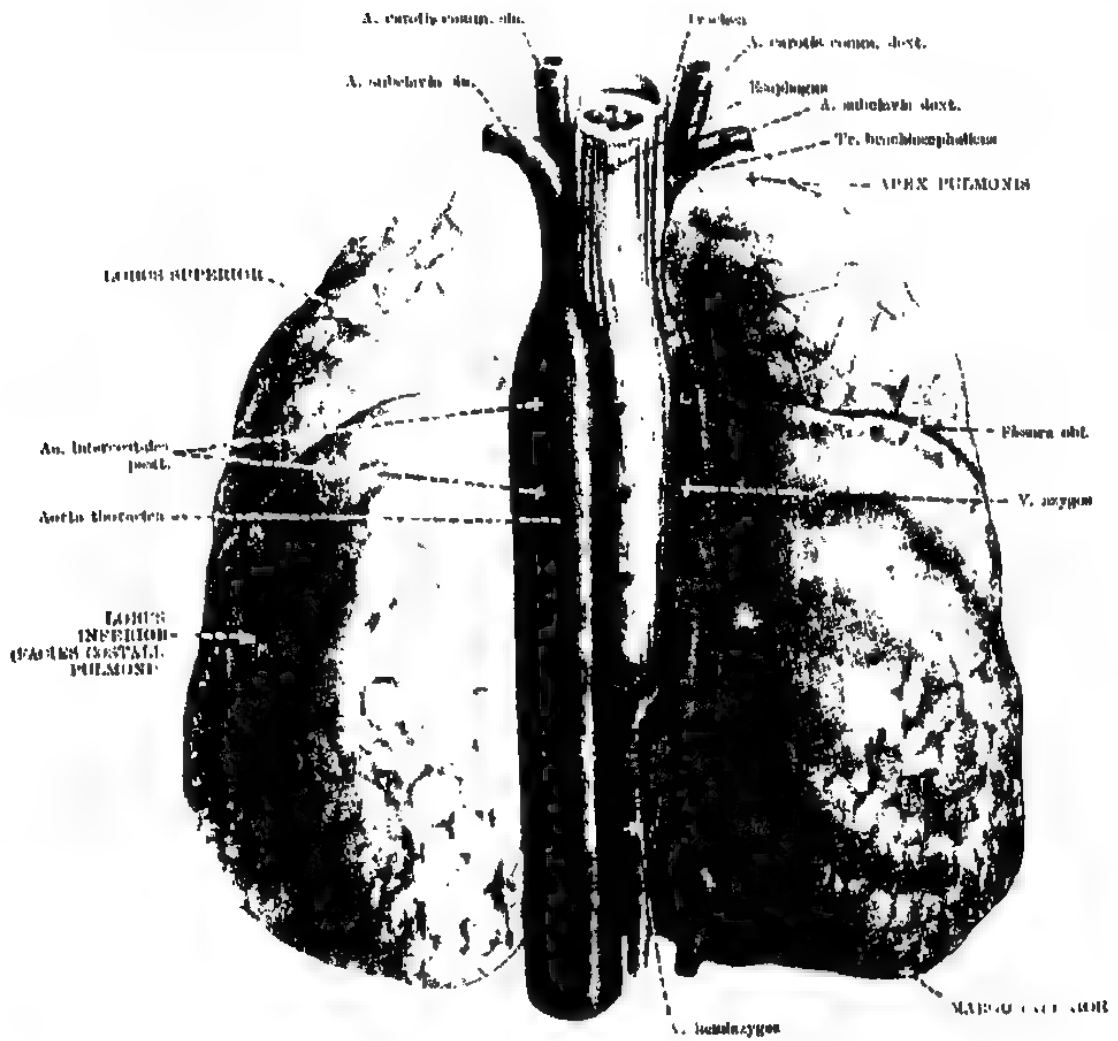


- 4 Alveolar walls (interalveolar septa)
- 5 Alveoli (l.a.)
- 6 Nuclei of epithelial or endothelial cells or of fibroblasts

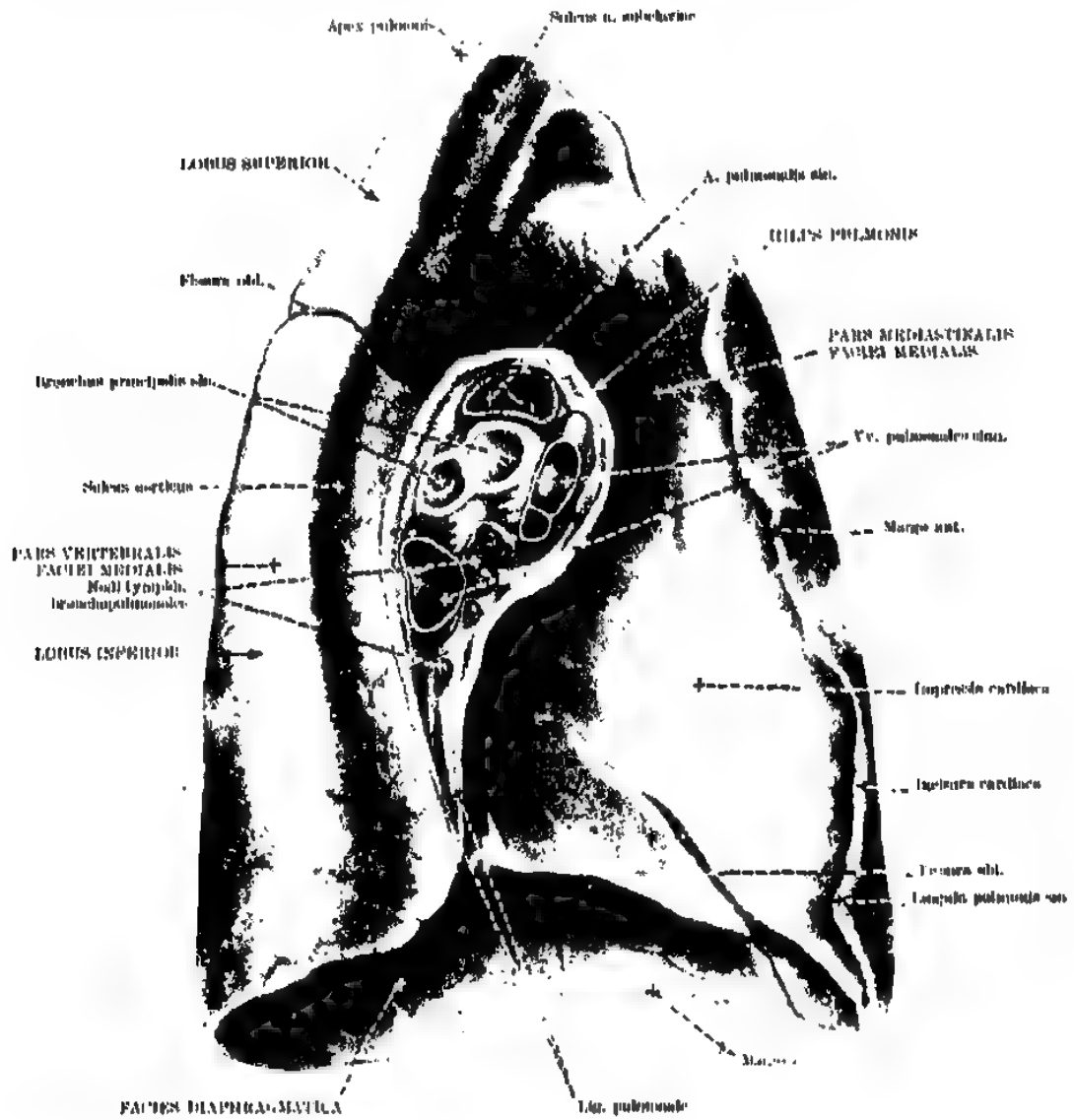
Alveolar walls (interalveolar septa), 700X. Stain: hematoxylin-eosin.



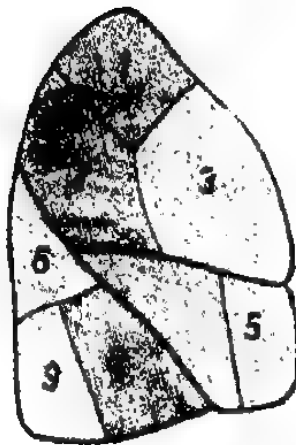
PULMONES ET MEDIASTINUM I.
(aspectus anterior)



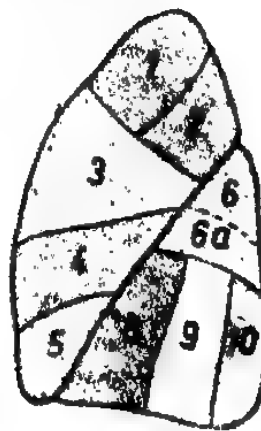
PULMONES ET MEDIASTINUM II.
(aspectus posterior)



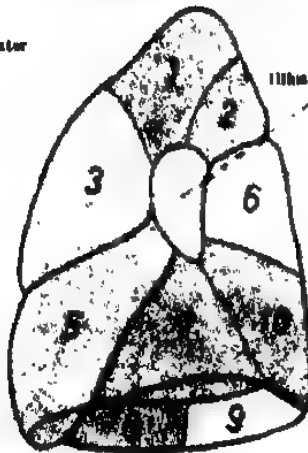
PULMO SINISTER
(facies medialis)



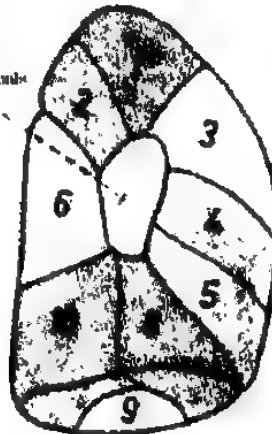
Pulmo dexter



Pulmo sinister



Lingula pulmonalis

**Pulmo dexter****Lobus superior**

1. Segmentum apicale
2. Segmentum posterius

3. Segmentum anterius

Lobus medius

4. Segmentum laterale
5. Segmentum mediale

Lobus inferior

6. Segmentum apicale (superius)
7. Segmentum basale mediale (cardiacum)
8. Segmentum basale anterius
9. Segmentum basale laterale
10. Segmentum basale posterius

Pulmo sinister**Lobus superior**

1. Segmentum apicale
2. Segmentum posterius (1+2 segmentum apicoposterius)
3. Segmentum anterius

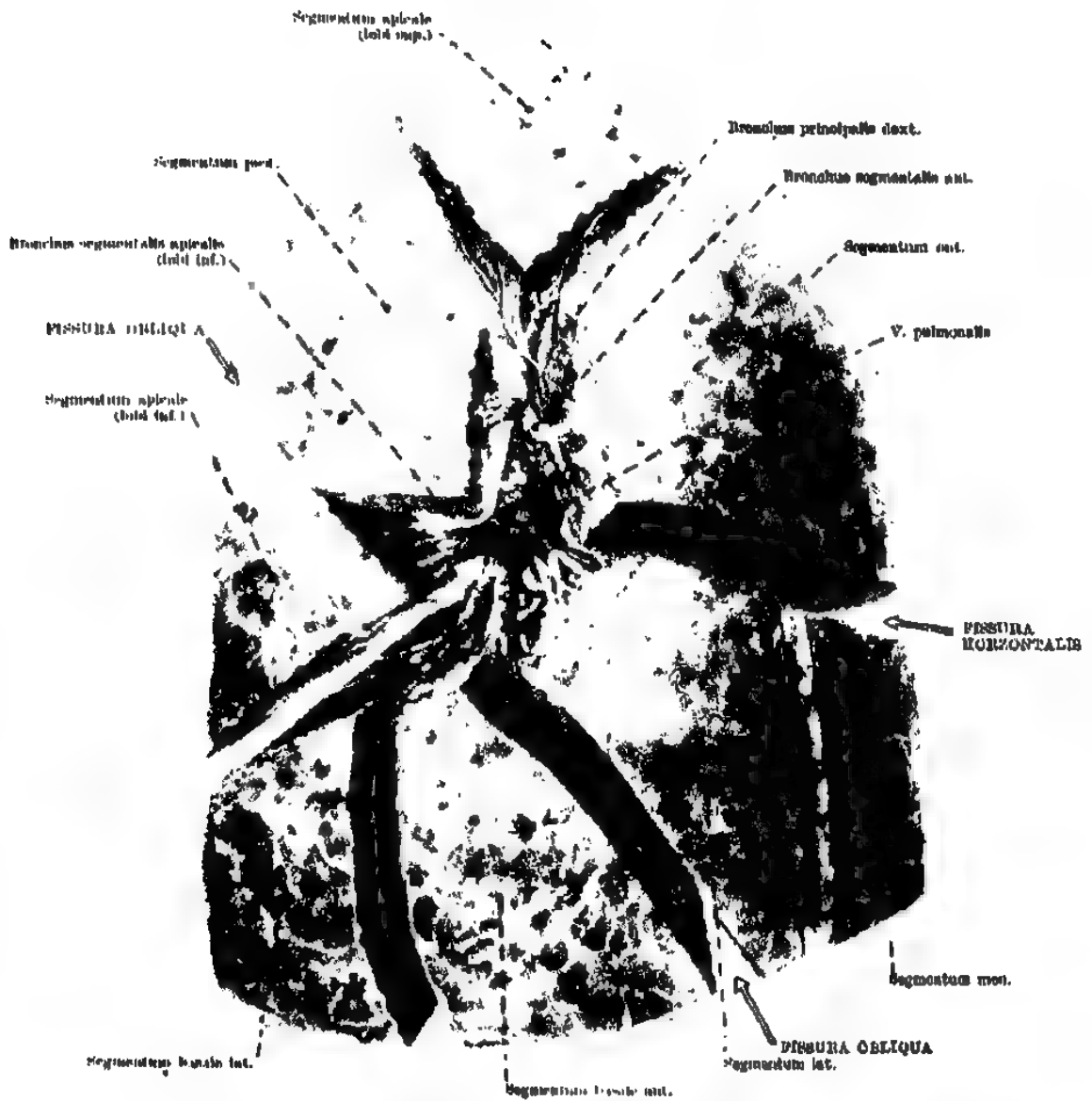
(Lingula pulmonalis sinister)

4. Segmentum linguale superius
5. Segmentum linguale inferius

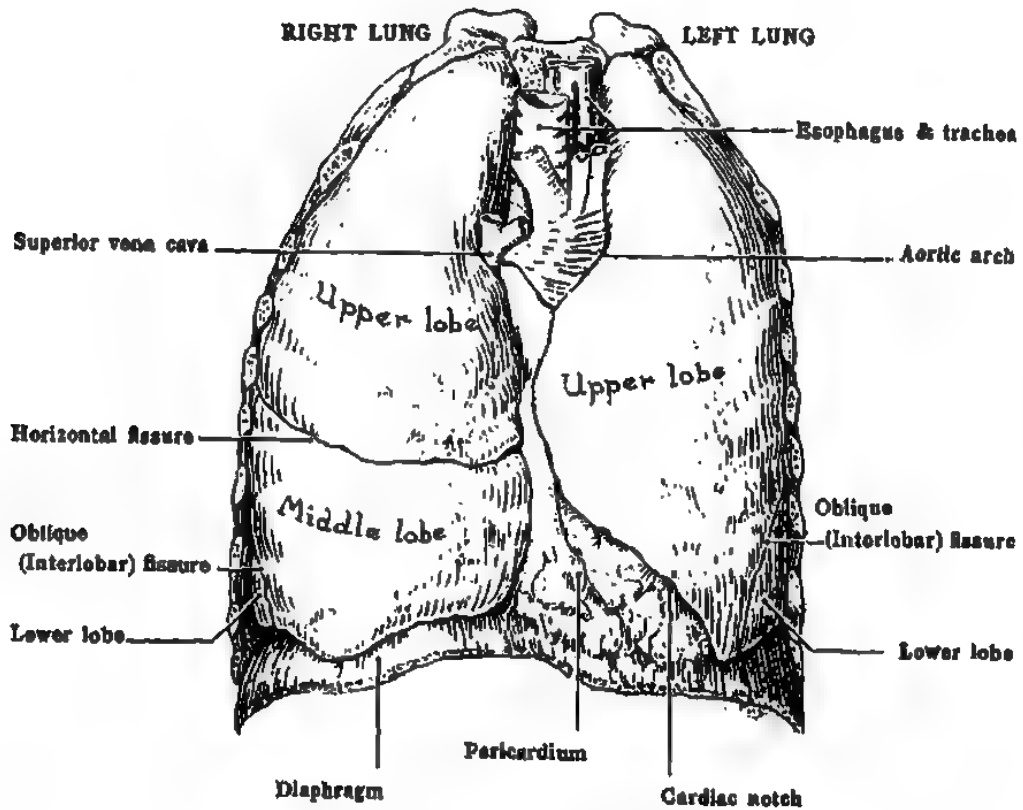
Lobus inferior

6. Segmentum apicale (superius)
- 6a. Segmentum subapicale (sublingularis)
8. Segmentum basale anterius
9. Segmentum basale laterale
10. Segmentum basale posterius

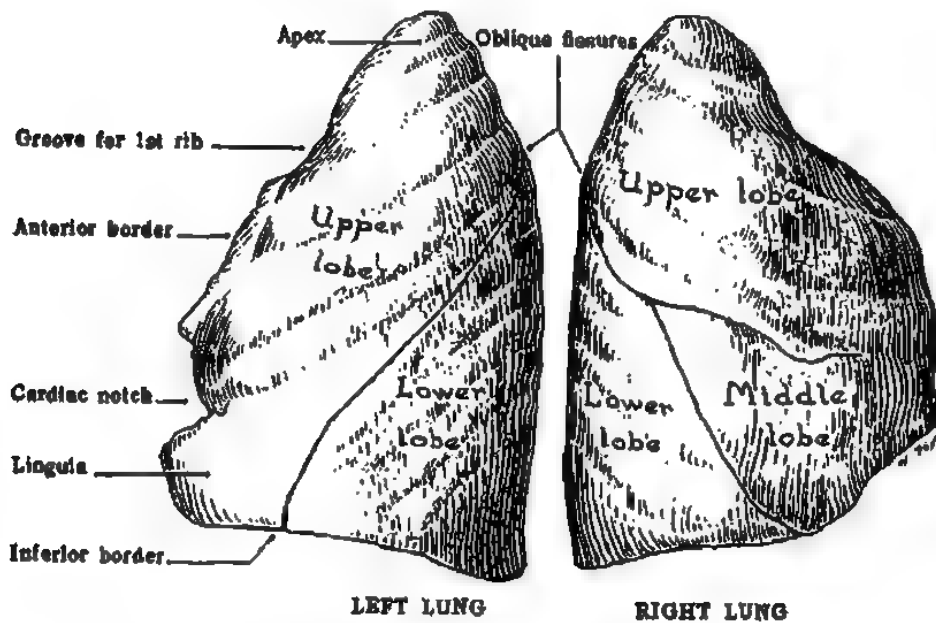
SEGMENTA BRONCHOPULMONALIA



SEGMENTA BRONCHOPULMONALIA ET BRONCHI SEGMENTALES I.
(pulmo dexter, facies costalis)



LUNGS AND PERICARDIUM, FRONT VIEW



LUNGS, LATERAL VIEWS



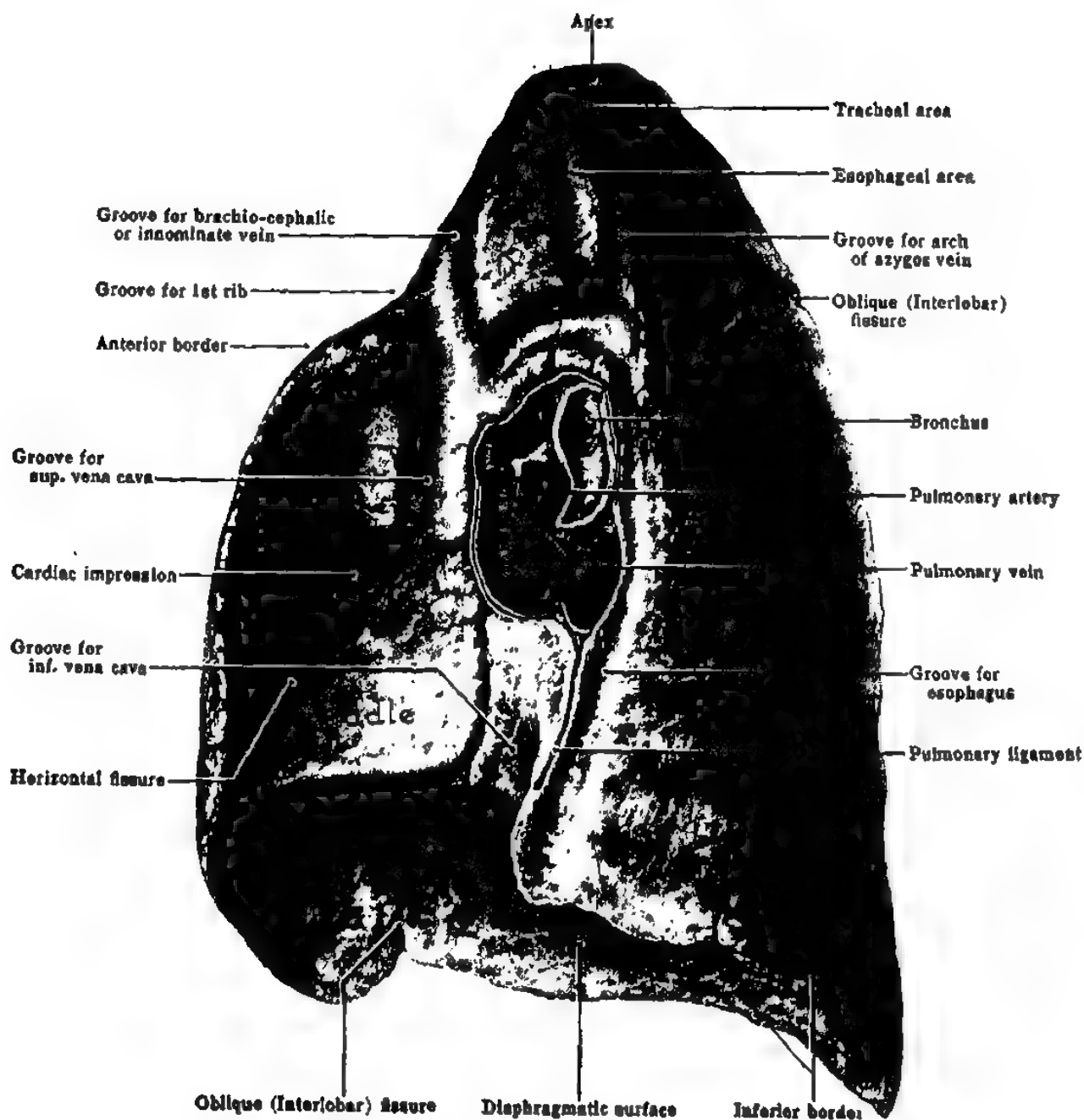
RADIOGRAPH OF CHEST

Observe in this postero-anterior projection:

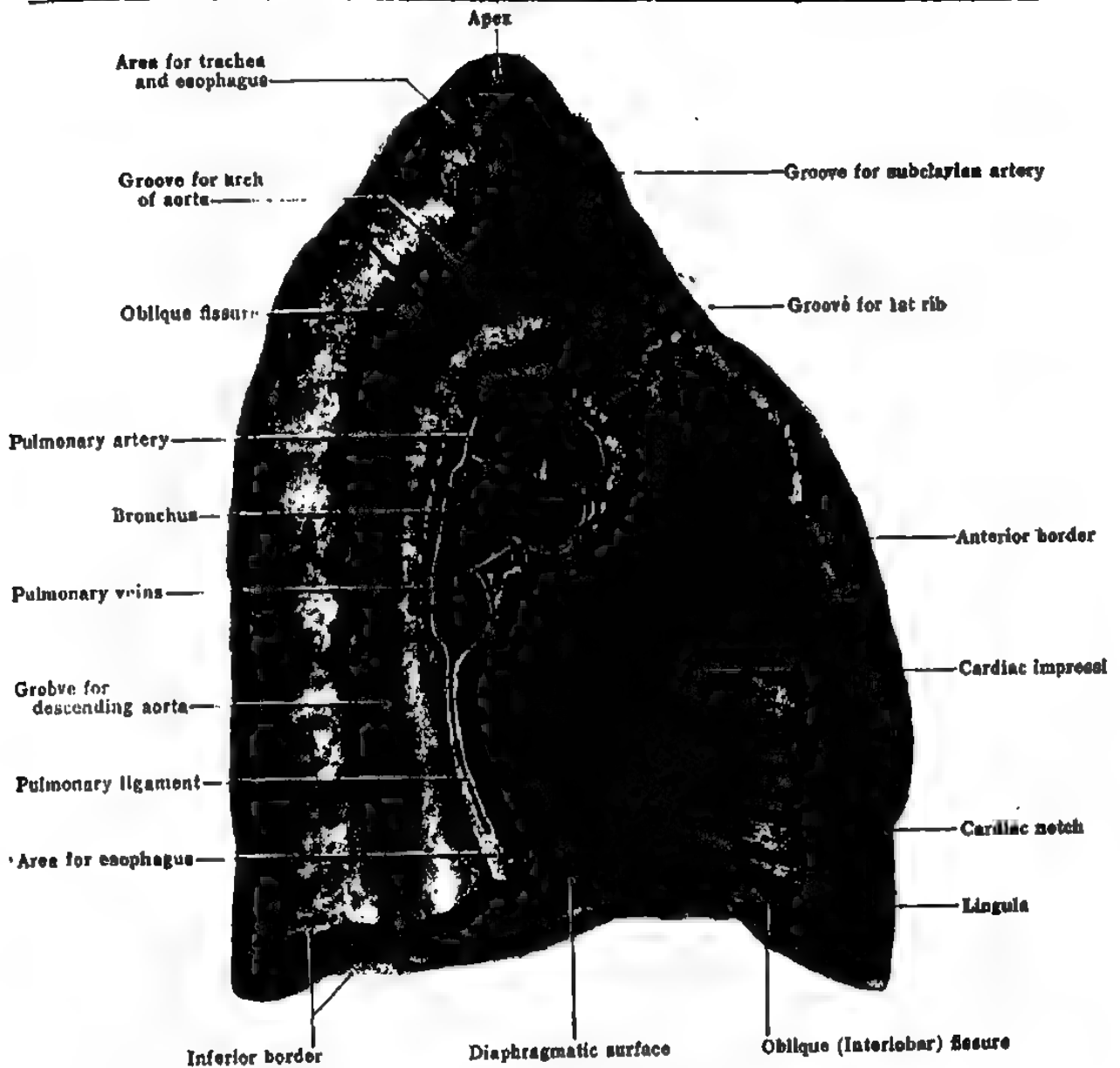
1. The body of the first thoracic vertebra (*T1*). Follow it laterally to the first rib which curves out medially crossing the clavicle (*C*).
2. The dome of the diaphragm is somewhat higher on the right.
3. The convexity of the right mediastinal border is formed by the right atrium (*RA*). The lesser convexity is produced by the superior vena cava (*SVC*). In the angle between the right atrium and upper the diaphragm, an arrow points to the inferior vena cava (*IVC*).
4. The left mediastinal border is formed by the aortic arch (*A*) or "aortic knob," the pulmonary trunk, left auricular appendage (*LAA*), and the left ventricle (*LV*).

See Figures 1-53 and 1-54 for details of the heart's borders.

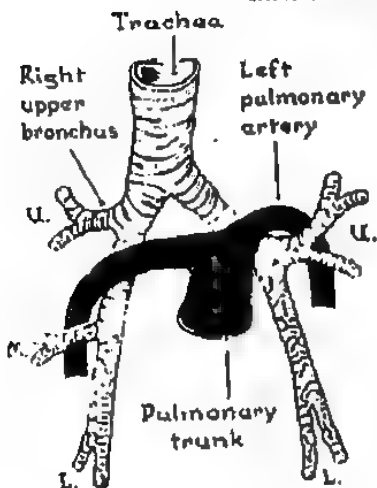
For a review of the radiology of the heart see Shulman, H. S. (1980) *Med. Clin. North Am.* 1: 34-57.

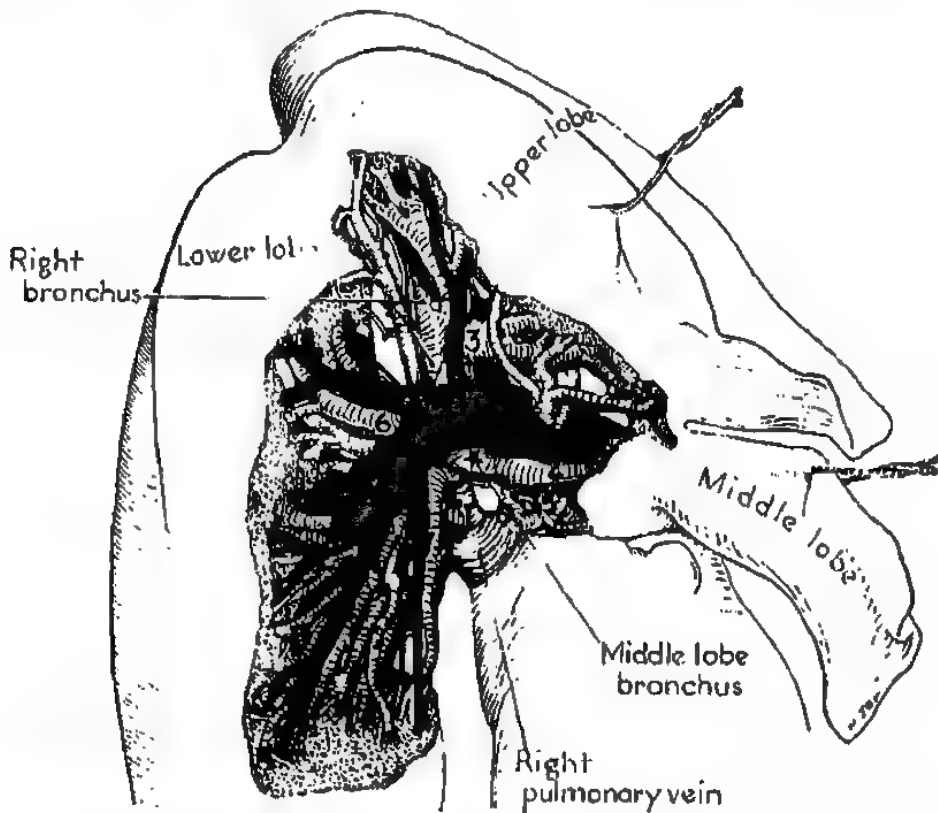
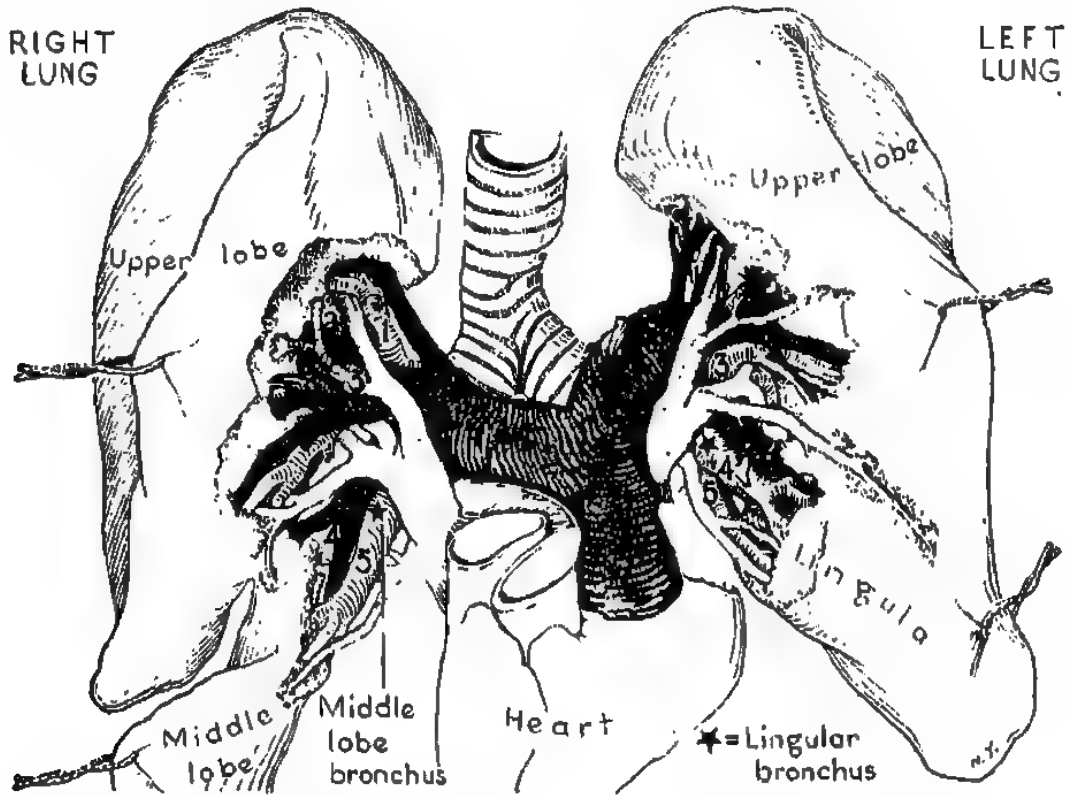


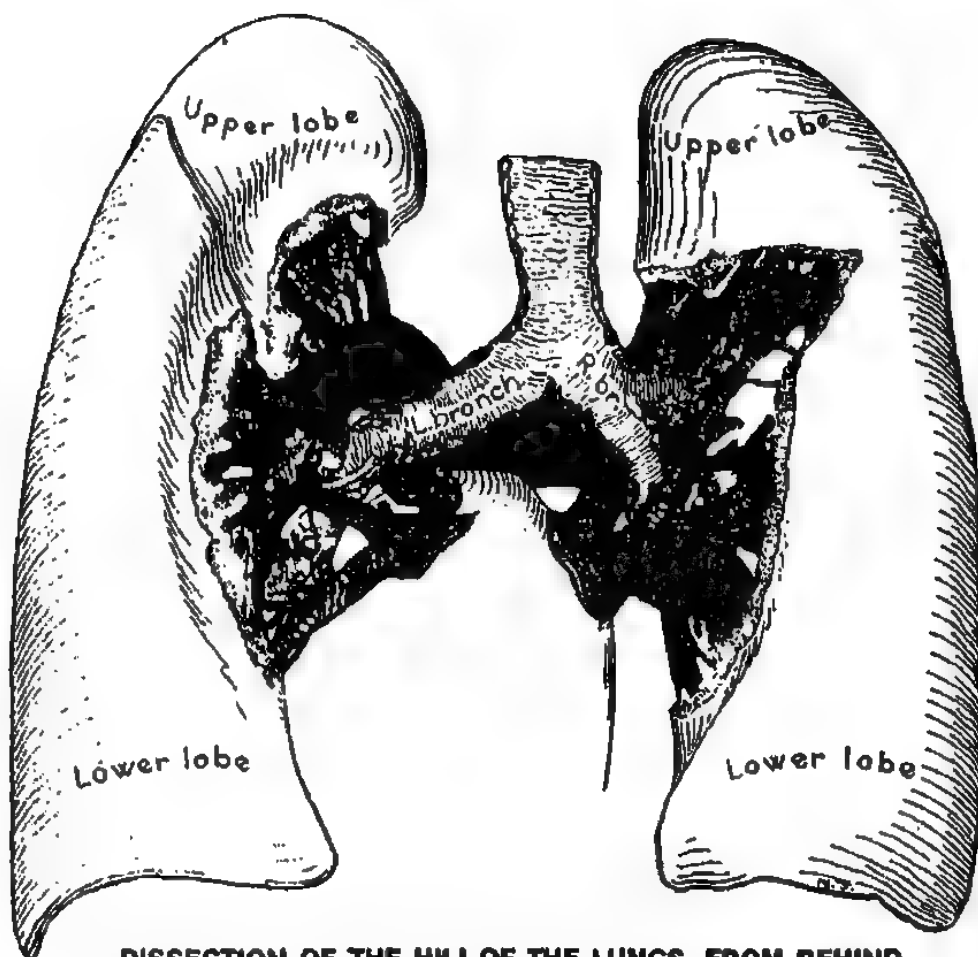
MEDIASTINAL SURFACE OF RIGHT LUNG



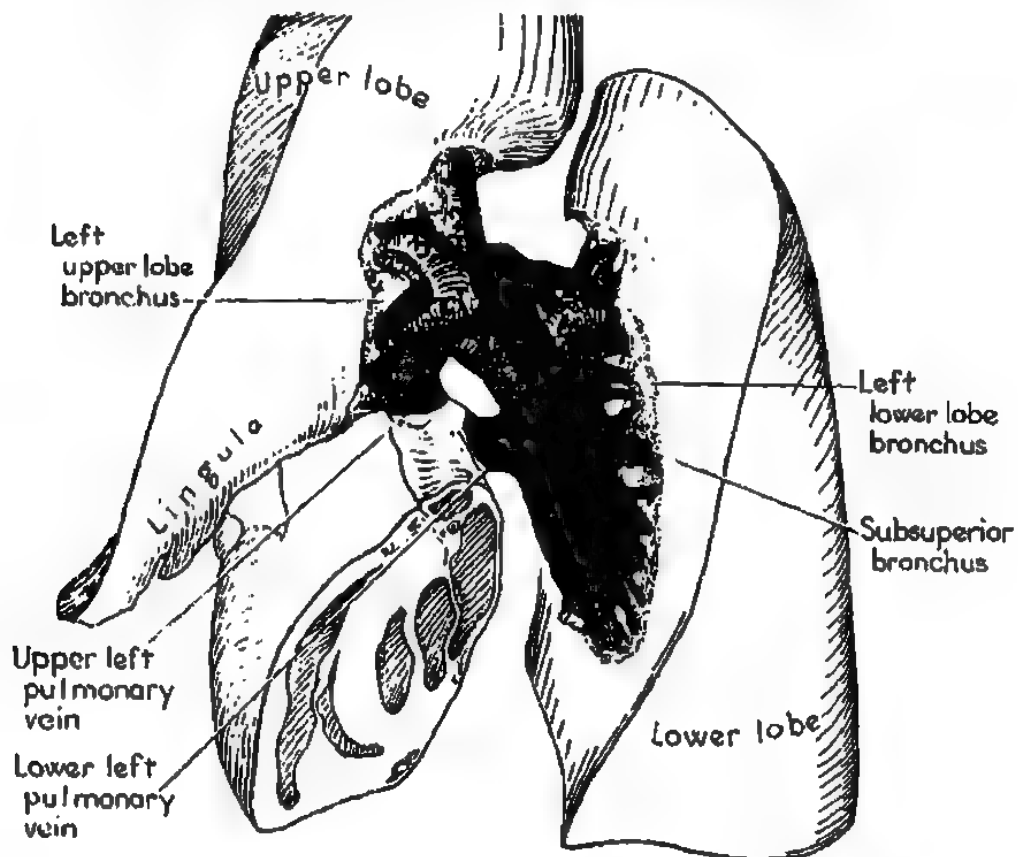
MEDIASTINAL SURFACE OF LEFT LUNG



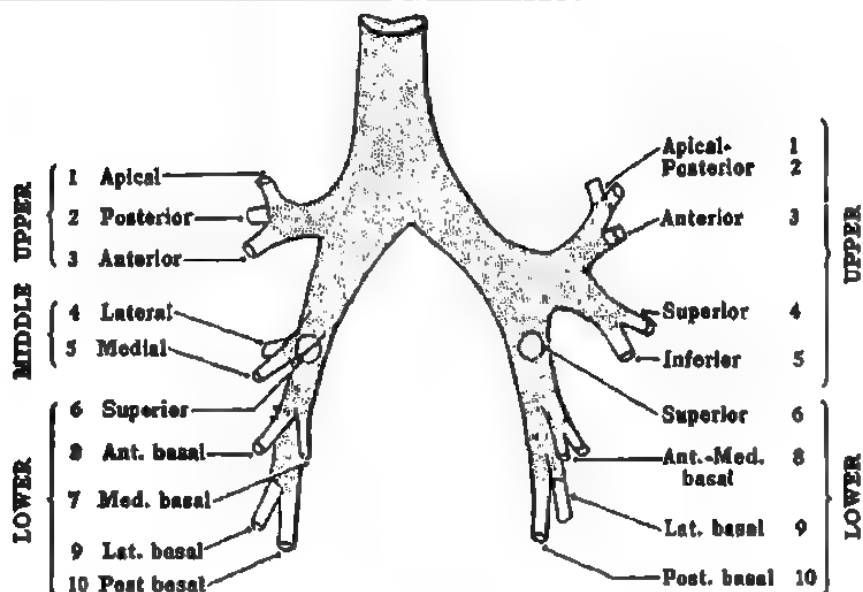




DISSECTION OF THE HILI OF THE LUNGS, FROM BEHIND
 (The bronchi and the pulmonary veins and arteries were injected.)

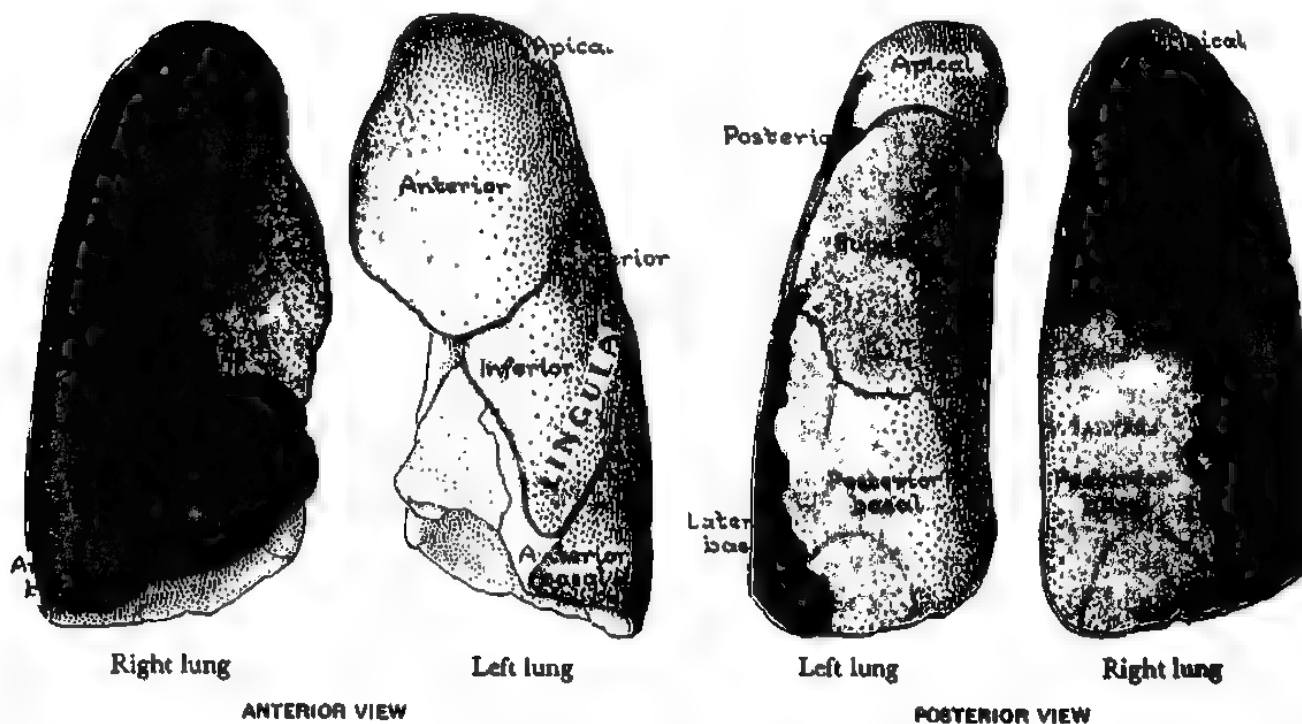


DISSECTION OF THE HILUS OF THE LEFT LUNG, AFTER

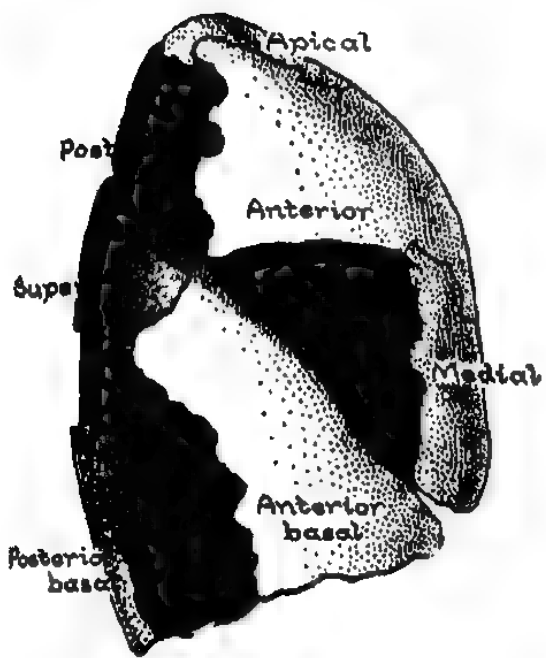


SEGMENTAL BRONCHI

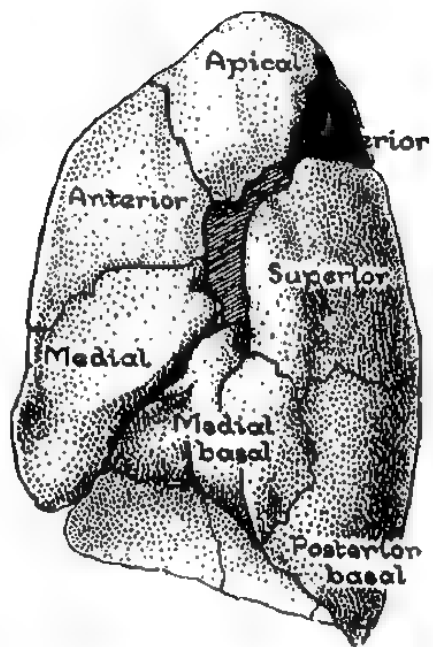
The right lung has three lobes; the left has two. There are 10 tertiary or segmental bronchi on the right, 8 on the left. Note that on the *left* the apical and posterior bronchi arise from a single stem, as do the anterior basal and medial basal.



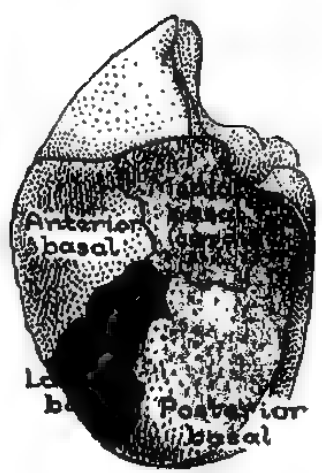
BRONCHO-PULMONARY SEGMENTS



LATERAL VIEW

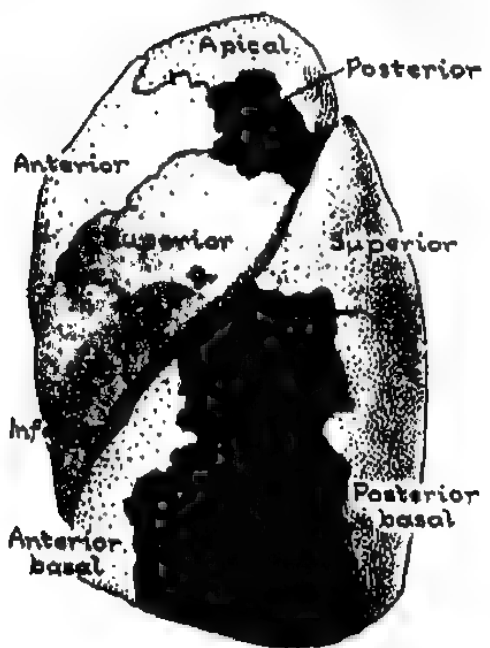


MEDIAL VIEW

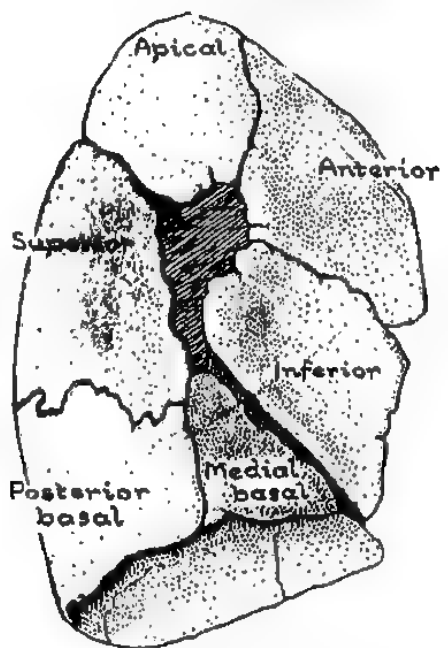


BASAL VIEW

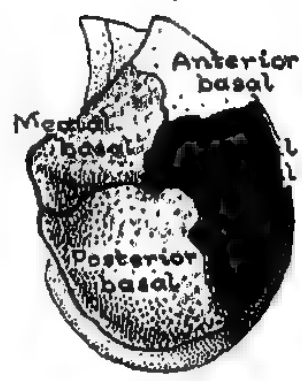
RIGHT BRONCHO-PULMONARY SEGMENTS



LATERAL VIEW

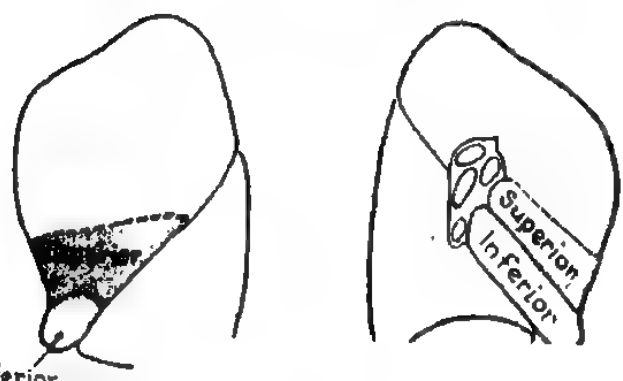


MEDIAL VIEW



BASAL VIEW

LEFT BRONCHO-PULMONARY SEGMENTS



SEGMENTS OF THE LINGULA

This is the usual pattern. Compare with Figure 1-44 above.

ثالثاً : عضلات التنفس

وصدرياً أكثر في « السيدات ». وقد يكون التنفس عادياً في الأحوال العادية ، أو عميقاً وبمجهود في أحوال استثنائية ، أو مرضية .

وأهم « العضلات » التي تقوم بحركات التنفس العادية ، هي العضلات بين الأضلاع الظاهرة ، والعضلات بين الأضلاع الباطنة ، وعضلة الحجاب الحاجز ، والعضلات الرافعة للأضلاع ، والعضلة المستننة الخلفية العليا ، والعضلة المستننة الخلفية السفلى .

هي العضلات التي بانقباضها يتسع « تجويف الصدر » في كلا الاتجاهين ، ويسمح بذلك لدخول الهواء إلى « الجهاز التنفسي » في حركة « الشهيق » ، التي هي « عملية إيجابية » . أما حركة « الزفير » فهي عملية سلبية تتم بارتخاء « عضلات التنفس » ورجوعها إلى حالتها « الطبيعية » ، ورجوع الأضلاع إلى مواضعها .

ويمكن التنفس باطنياً ، أو صدرياً ، أو خليطاً من النوعين . ويكون التنفس باطنياً في « الرجال » أكثر ،

١ - العضلات بين الأضلاع الظاهرة

هذا ، تشبه العضلة الباطنية المنحرفة الظاهرة ، التي هي في الحقيقة جزء منها .

وعملها هو رفع « الأضلاع » ودورانها نحو الوحشية ، لتوسيع « تجويف الصدر » . كما أنها تقى « أعضاء » تجويف الصدر ، وتساعد على حفظ أطراف « الأضلاع » ومفاصلها في حركات التنفس . ويغذى هذه العضلات من كل جهة فروع من الأعصاب بين الأضلاع ، كل للعضلة المقابلة لها .

هي عبارة عن « إحدى عشرة » عضلة من كل ناحية . تمتد كل منها من « حذبة الضلع » من الخلف إلى

إتصاله « بفضروفه » من الأمام . ويكملها إلى جانب « عظم القص » غشاء يعرف « بالغشاء » بين الأضلاع

الأمامي . وتنشأ كل عضلة من الحرف السفلي للضلع العلوي ، وتنتجه أليافها إلى أسفل والأمام ، حتى تندغم في الحرف العلوي للضلع السفلي . وباتجاهها

٢ - العضلات بين الأضلاع الباطنة

الخلفي . وتنشأ كل عضلة من الحرف السفلي « للميزاب » أسفل الضلع العلوي ، وتنتجه ألياف العضلة لأسفل وإلى الخلف ، حتى تندغم في الحرف العلوي للضلع السفلي . وبذلك تكون أليافها « متصلة » مع العضلات بين الأضلاع الظاهرة .

هي عبارة عن « إحدى عشرة » عضلة من كل ناحية كسابقتها ، تمتد من الحرف الوحشي « لعظم القص » من الأمام إلى الزاوية الخلفية « للضلع » من الخلف . ويكمل كل عضلة « غشاء » يمتد إلى « حذبة الضلع » ، يعرف كذلك بالغشاء بين الأضلاع

«الأضلاع ومفاصلها» في حركات التنفس . ويفذى هذه العضلات من كل جهة فروع من الأعصاب بين الأضلاع ، كل للعضلة المقابلة لها .

وعملها هو رفع «الأضلاع» ودورانها نحو الوحشية لتوسيع «تجويف الصدر» كما أنها تقى «أعضاء» تجويف الصدر ، وتساعد على حفظ أطراف

٣ - عضلة الحجاب الحاجز

بطريقة غير مباشرة . من النتوء المستعرض للفقرة «القطنية» الأولى والثانية . بواسطة «الرباط المقوس» الإنسي والوحشى من كل ناحية . وتندغم كل هذه «الألياف» حول حافة «الصفاق المتوسط» .

تعتبر عضلة الحجاب الحاجز من «أهم العضلات على الإطلاق» لعملية التنفس ، وبصفة خاصة لعمليات النطق ، والكلام ، والغناء ، الخ . وسميت كذلك لأنها تكون الحجاب الحاجز بين «تجويف الصدر» و «تجويف البطن» .

وبعضلة الحجاب الحاجز جملة «فتحات» ، أهمها «ثلاث» فتحات مهمة لمرور كل من شريان الأورطي مع القناة الليمفاوية والوريد الفردى ، والوريد الأجوف السفلى مع العصب الحجابى الحاجزى الأيمن ، والمريء مع العصبين الحائرَيْن الممدين ، بين تجويف «الصدر» و «البطن» . وكبرى هذه الفتحات «فتحة الأورطي» . وتقع في الوسط والخلف تقريباً ، وهي في الحقيقة «قوس» بين قائمى العضلة . ويكملها من الخلف جسم الفقرة «الظهرية» الثانية عشرة . التي هي بمحاذاتها . والفتحة الأخرى هي «فتحة المريء» . وتقع وسط الجزء العضلى لعضلة الحجاب الحاجز . في محاذاة الفقرة «الظهرية» العاشرة . والفتحة الثالثة هي «فتحة الوريد الأجوف السفلى» . وهي واقعة وسط الصفاق إلى اليمين ، حتى إذا ما انكمشت العضلة لا تؤثر في الفتحة ولا تعوق رجوع الدم إلى الأذين الأيمن بانتظام ، بل قد تتسع . وتقابل هذه الفتحة الفقرة «الظهرية» الثامنة .

وهي عضلة تشبه «القبة» شكلاً أى مقعرة من الوسط ، وموضوعة بعرض الجسم . وتتكون حافتها المستديرة السفلى من «ألياف عضلية» هي منشؤها . أما جزؤها العلوى أعلى «القبة» فيتكون من «صفاق» ثلاثى النواح ، وهو إندغامها .

وتنشأ العضلة بألياف مملؤها «عضل» من حافة «مخرج الصدر» أو «فتحة قفص الصدر» السفلى . وهي من «الأمام» بجزءين عضليين من السطح الخلفى «للفضروف المتجرى» . وأحد على كل ناحية من الخط المتوسط . ومن «كل جانب» من السطح الباطنى «لفضاريف الأضلاع» الستة السفلى ، بواسطة ستة أجزاء تشبه الأصابع ، وتسمى «الأسنان» تتعاشق مع «ست» مثيلاتها للعضلة الباطنة المستعرضة . ومن «الخلف» بواسطة قائمتين . واحدة على كل ناحية . وتنشأ «القائمة اليمنى» منها من أمام وجوانب أجسام الفقرات «القطنية» الثلاث العليا ، و «الأقراص الغضروفية» بين الفقرات بينها . أما «القائمة اليسرى» فأصغر وأقصر من اليمنى ، ولذلك تنشأ من الفقرتين «القطنيتين» العلويتين «والقرص الغضروفى» بينها . وتتكون كل قائمة من نسيج «لبنى عضلى» . كما تنشأ كل قائمة منها

وهناك «مسافة» يحل فيها النسيج «الخلال» مكان النسيج «العضلى» بين منشأ العضلة المذكورة من الغضروف المتجرى ومنشؤها من الأضلاع من كل جهة ، وهي تبين مكان اتصال غشاء التامور والغشاء البللورى بالهريتون منذ الحياة الجنينية .

ويغذى هذه العضلة كل من العصب الحجابي
الحاجزي ، من العنقي الثالث والرابع والخامس ، الأيمن
والأيسر . والأعصاب بين الأضلاع الخمسة السفلى .
والعصب تحت الأضلاع من كلتا الجهتين أيضاً .

٤ - العضلات الرافعة للأضلاع

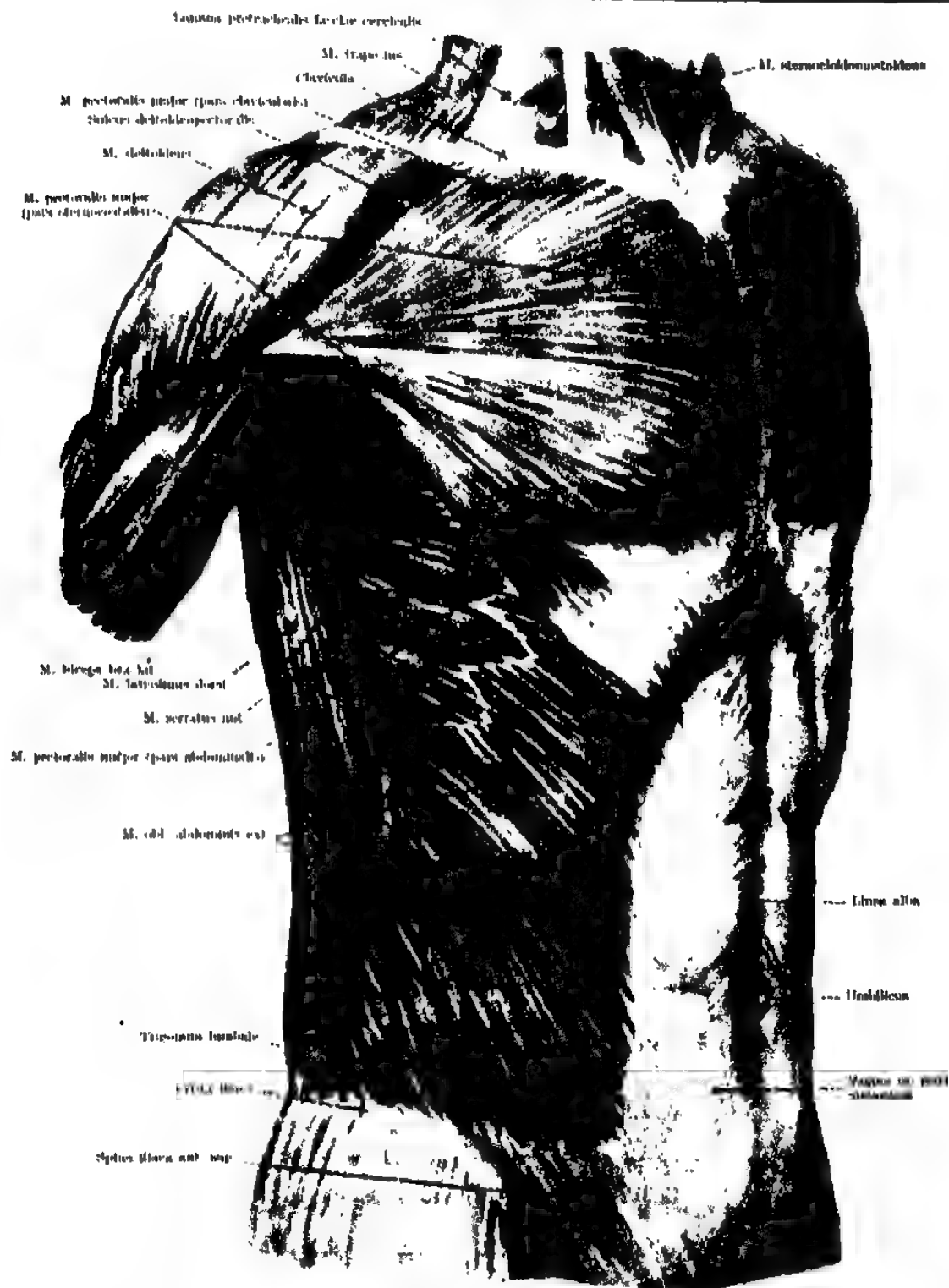
تتكون من « إثنين عشرة » عضلة على كل جانب
من الخلف . كل منها « مثلثة » الشكل . تنشأ بقمته من
طرف النتوء المستعرض من الفقر « العنقية » السابعة
إلى « الظهرية » الحادية عشرة . وتتجه « أليافها »
بانحراف إلى أسفل والوحشية ، حتى تندغم بقاعدتها
في الحرف العلوي والسطح الإنسي للضلع الذي يلي
هذه الفقرة مباشرة من حديته إلى زاوية الخلفية .
وعملها كاسمها ، حيث ترفع كل « عضلة الضلع »
الذي تندغم فيه ، في الشهيق .

٥ - العضلة المسننة الخلفية العليا

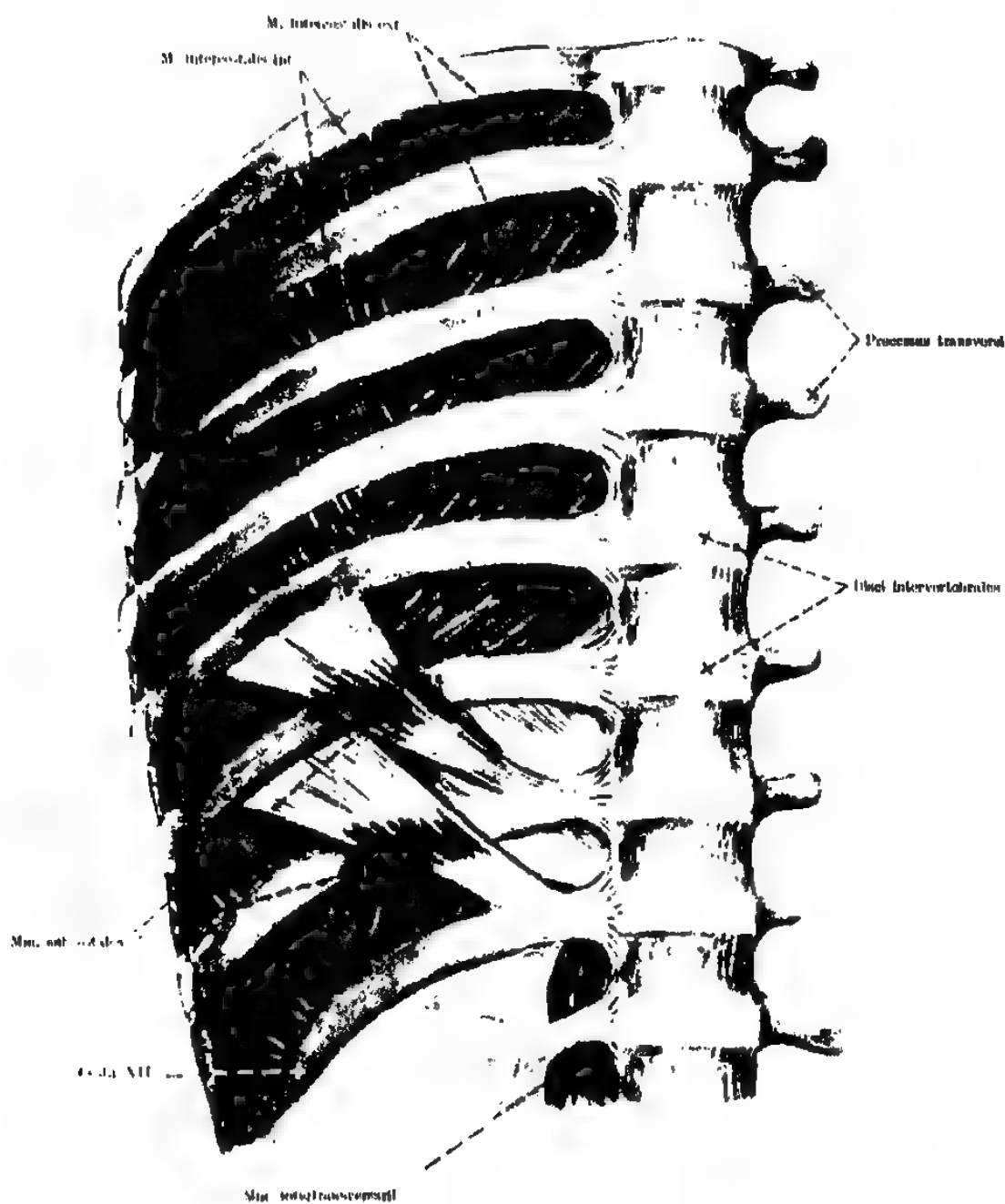
هي عضلة « رباعية » تقريباً . تقع في الجزء العلوي
الخلفي « الصدر » . تنشأ بصفاق من الرباط القفوي ،
ومن النتوء الشوكي « العنقي » السابع ، ومن الثلاثة
النتوءات الشوكية « الظهرية » العليا . تتجه إلى أسفل
والوحشية . وتندغم بأربعة أصابع عضلية في الحرف
العلوي ، والسطح الوحشي للأربعة الأضلاع الثاني ،
والثالث ، والرابع ، والخامس قرب زواياها .
وعملها هو رفع الأضلاع في التنفس .

٦ - العضلة المسننة الخلفية السفلى

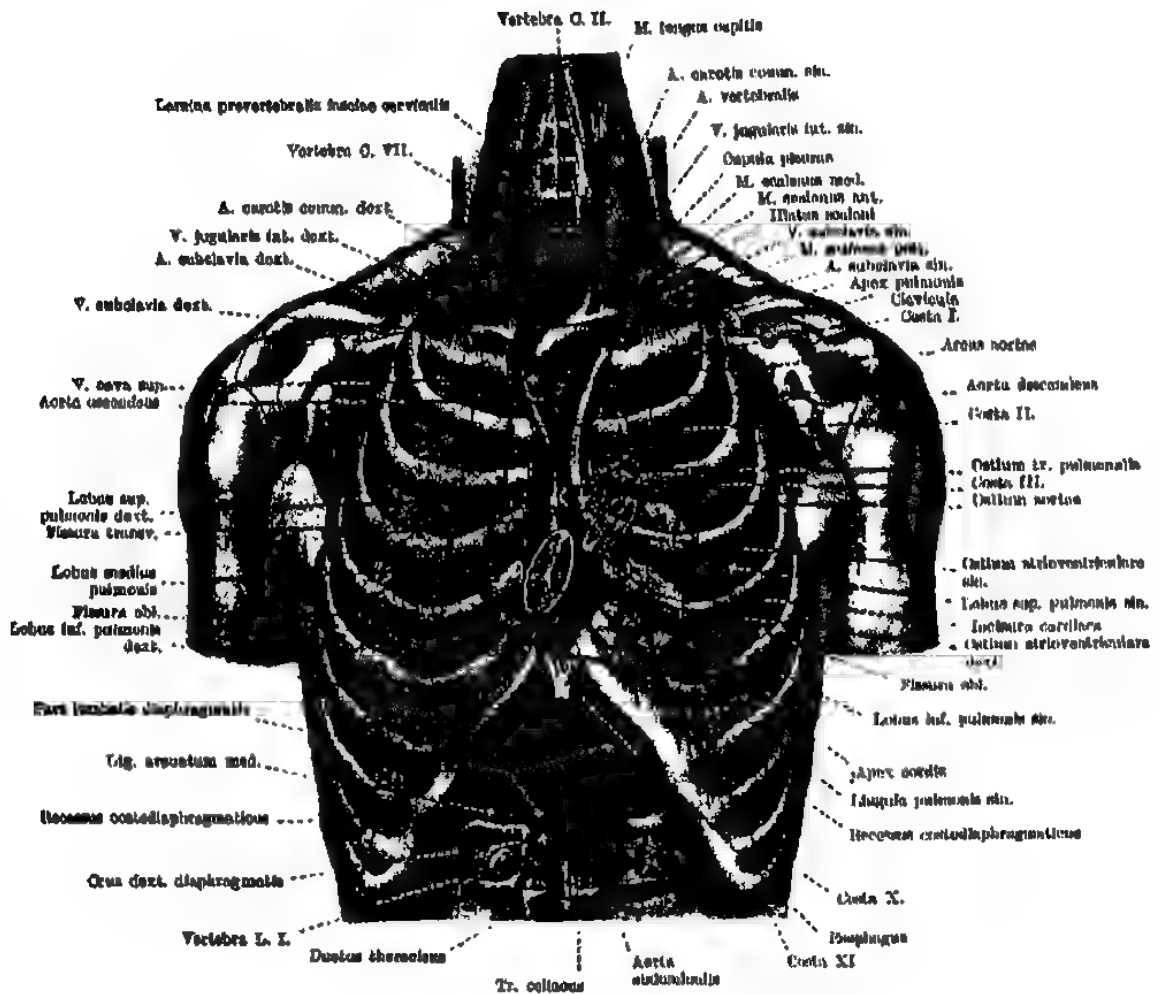
تقع في أسفل « الصدر » ، وأعلى المنطقة
« القطنية » . وتنشأ بواسطة صفاق من النتوءين
الشوكيين للفقرتين « الظهريتين » السفليتين ومن
النتوءين الشوكيين للفقرتين « القطنيتين » العلويتين .
تتجه أليافها إلى أعلى والوحشية ، وتندغم في الحروف
السفلى والسطوح الوحشية للأربعة الأضلاع السفلى .
وعملها هو تثبيت « الأضلاع » في التنفس . أما
عصبها ، فيغذى العضلات الثلاث الأخيرة الفروع
الأمامية للأعصاب « الظهرية » المقابلة لكل عضلة .



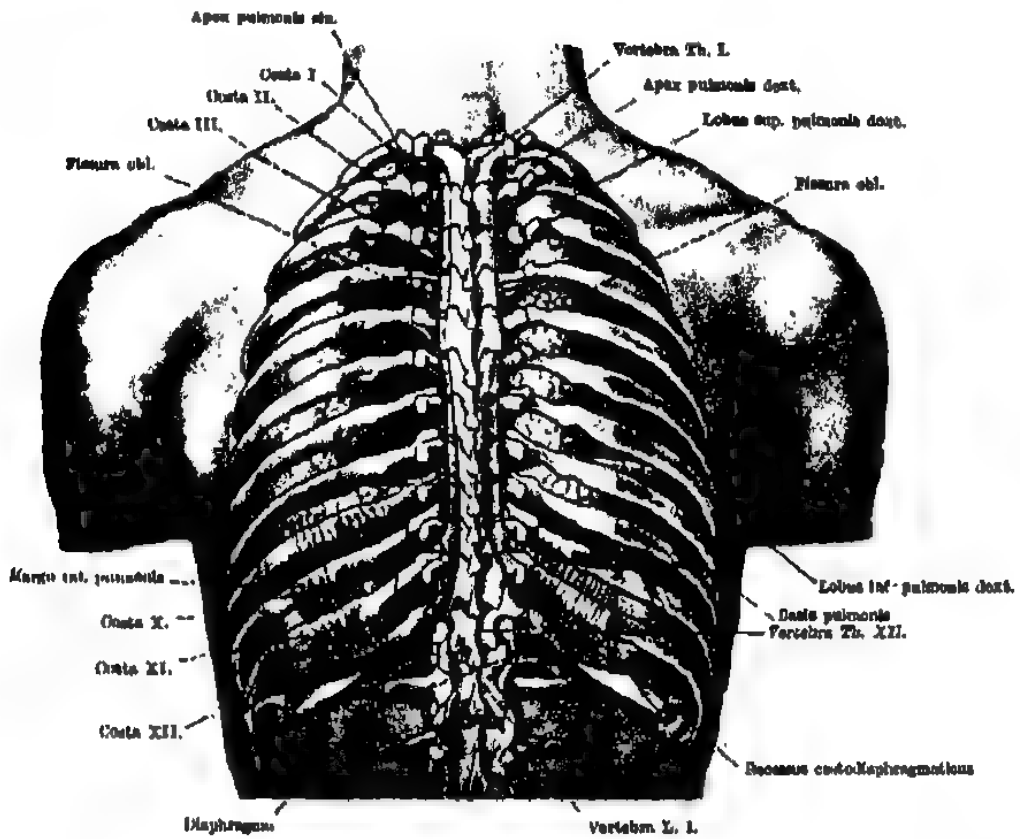
MUSCULI TRUNCUS
(stratum superficiale)



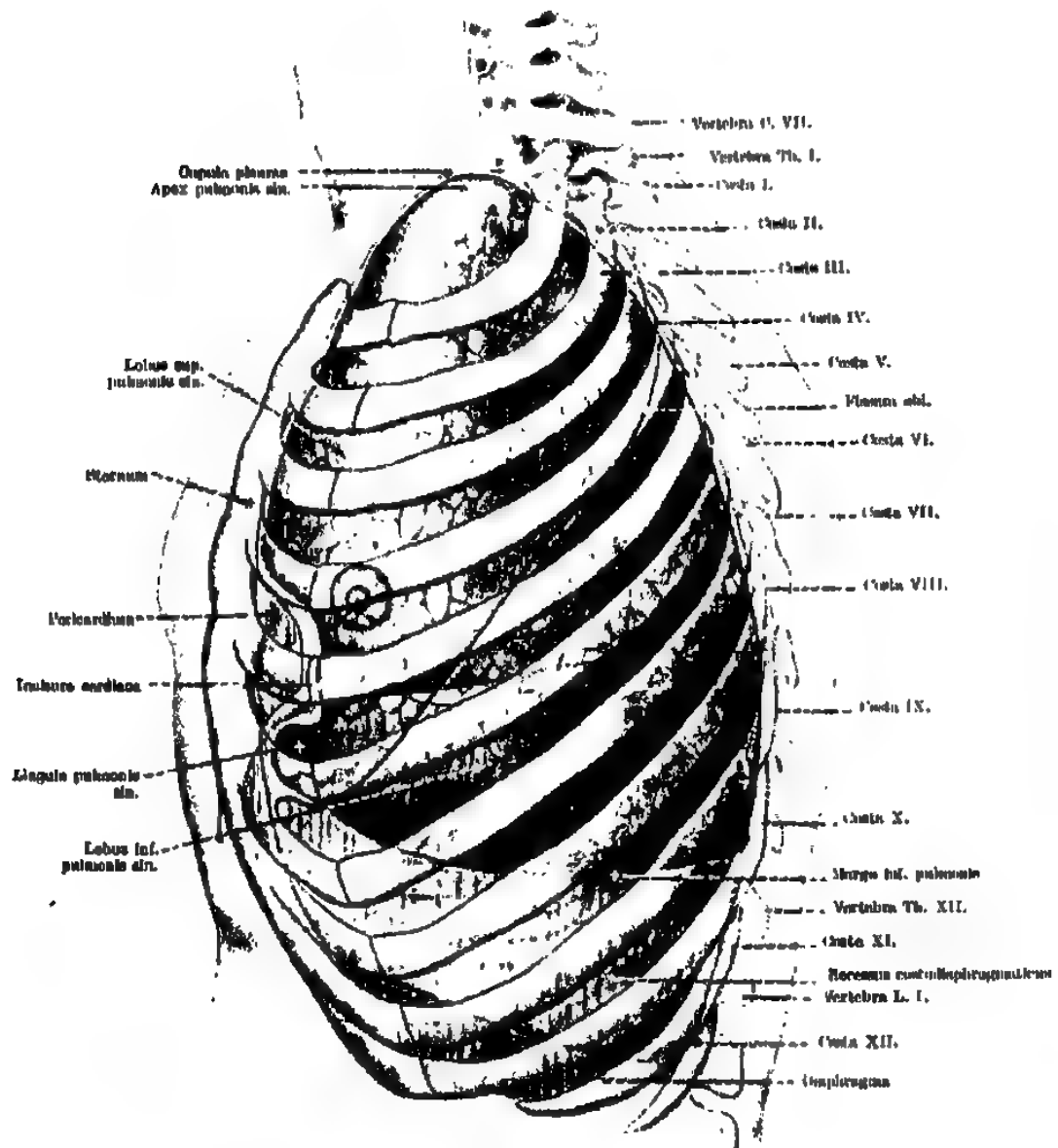
MUSCULI THORACIS III.
(musculi intercostales)



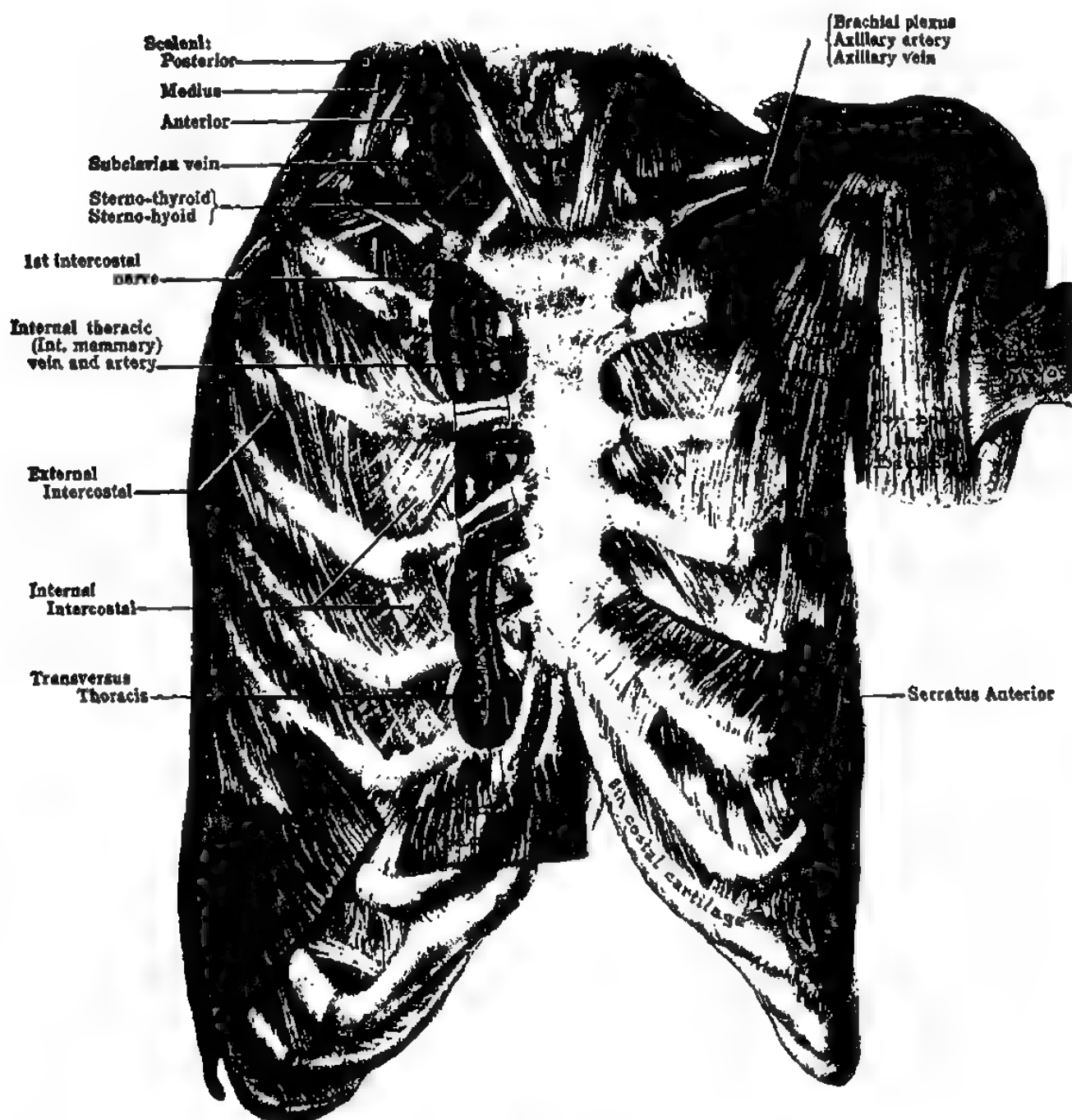
SITUS VISCERUM THORACIS I.
(projectio anterior)



SITUS VISCERUM THORACIS II.
(projectio dorsalis)



SITUS VISCERUM THORACIS III.
 (projectio lateralis sin.)



ANTERIOR THORACIC WALL, FRONT VIEW



ANTERIOR THORACIC WALL, FROM

Lateral
cutaneous branches
of intercostal nerves

External Intercostal

Internal Intercostal

Innermost Intercostal

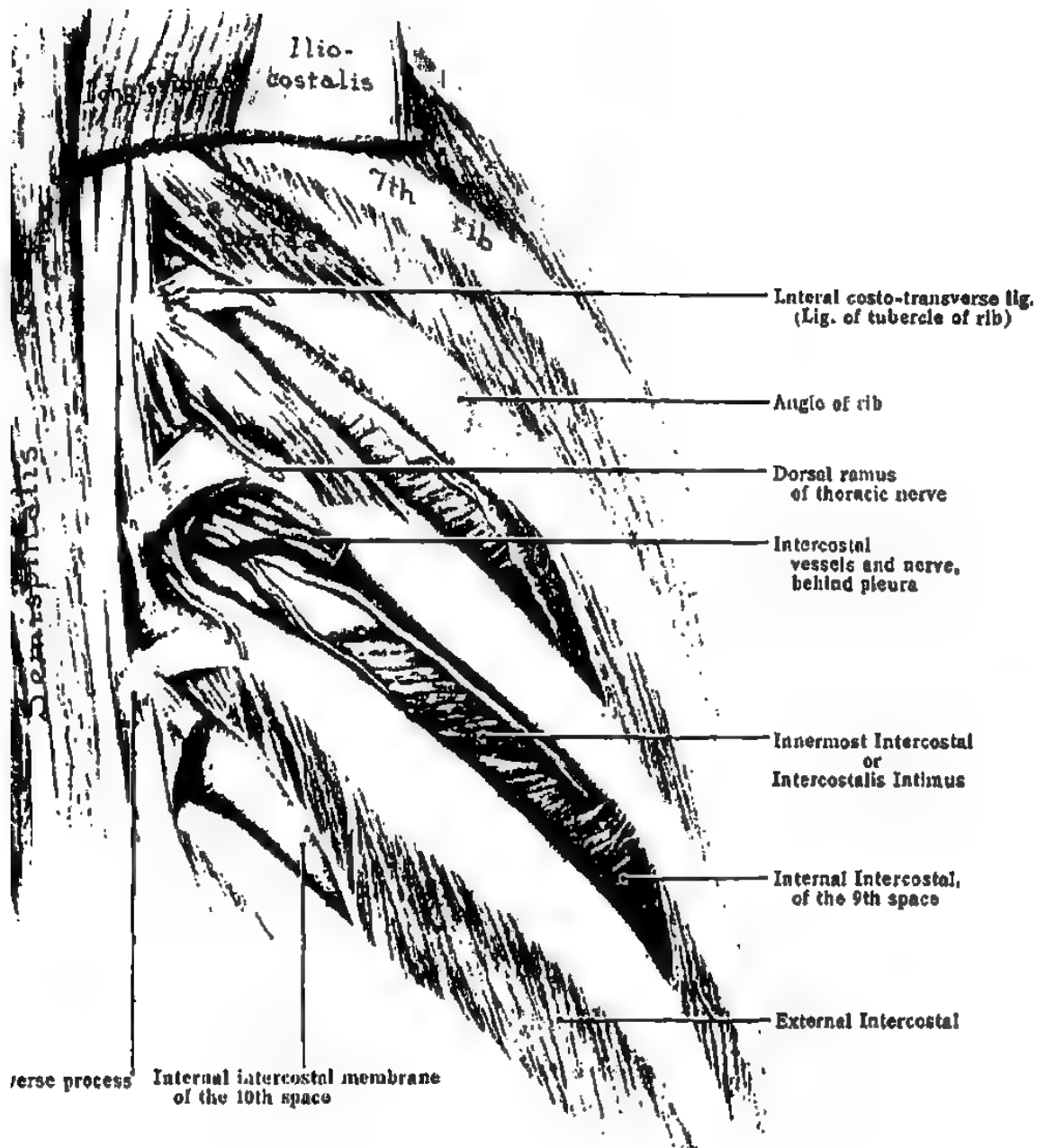
Internal Intercostal

Internal Oblique

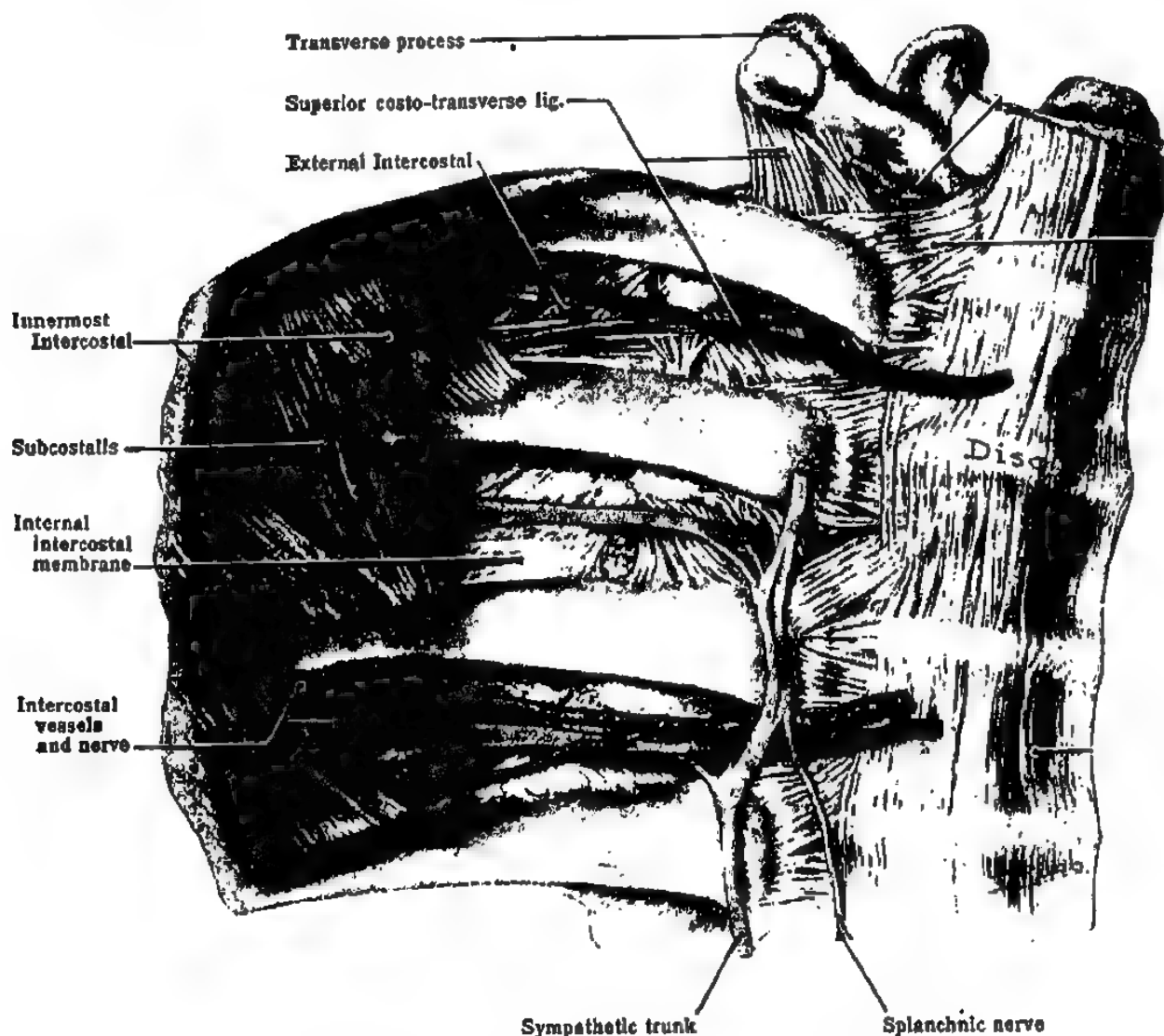
Oblique

ANTERIOR ENDS OF LOWER INTERCOSTAL SPACES





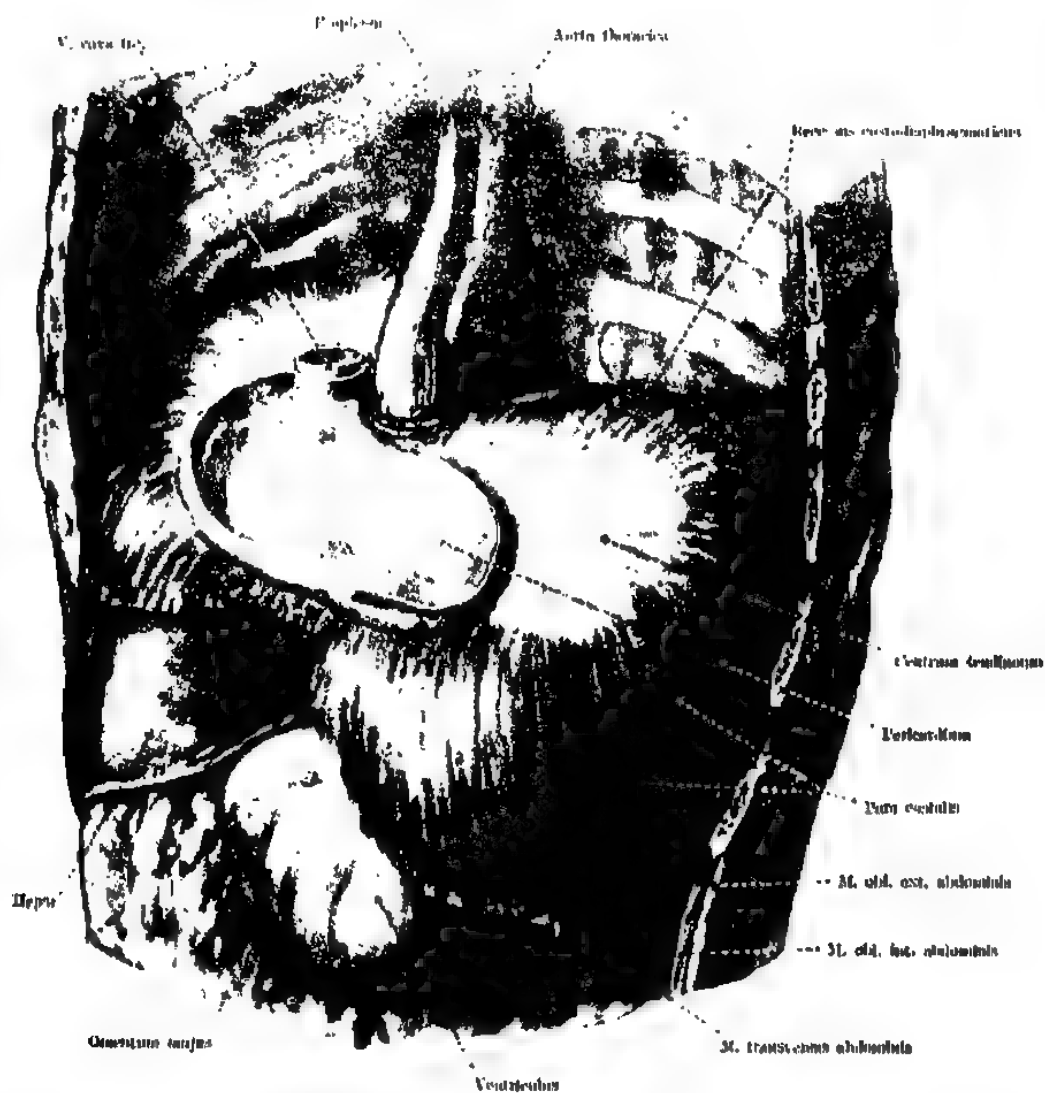
POSTERIOR END OF AN INTERCOSTAL SPACE



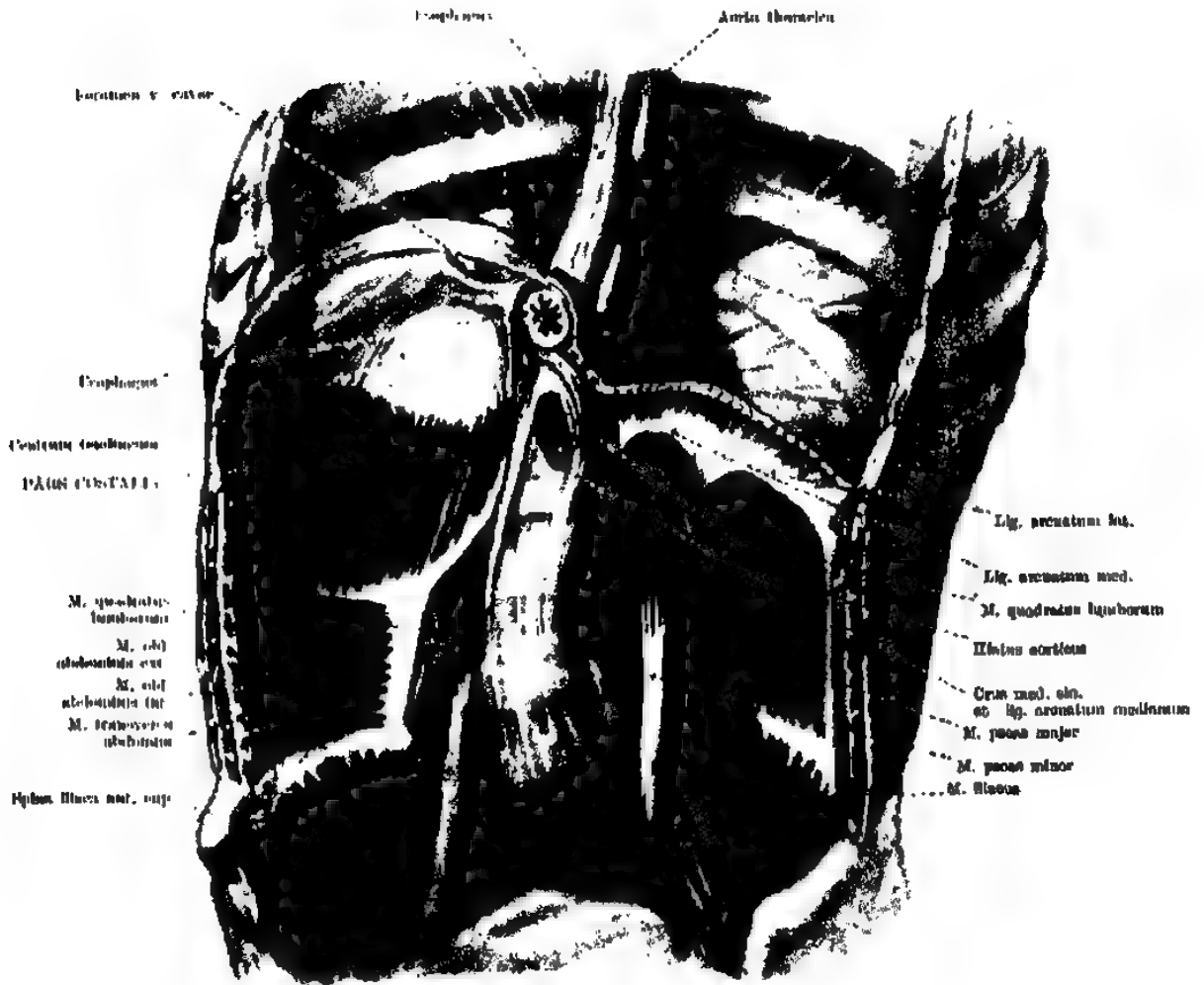
VERTEBRAL END OF AN INTERCOSTAL SPACE

In this anterior view observe:

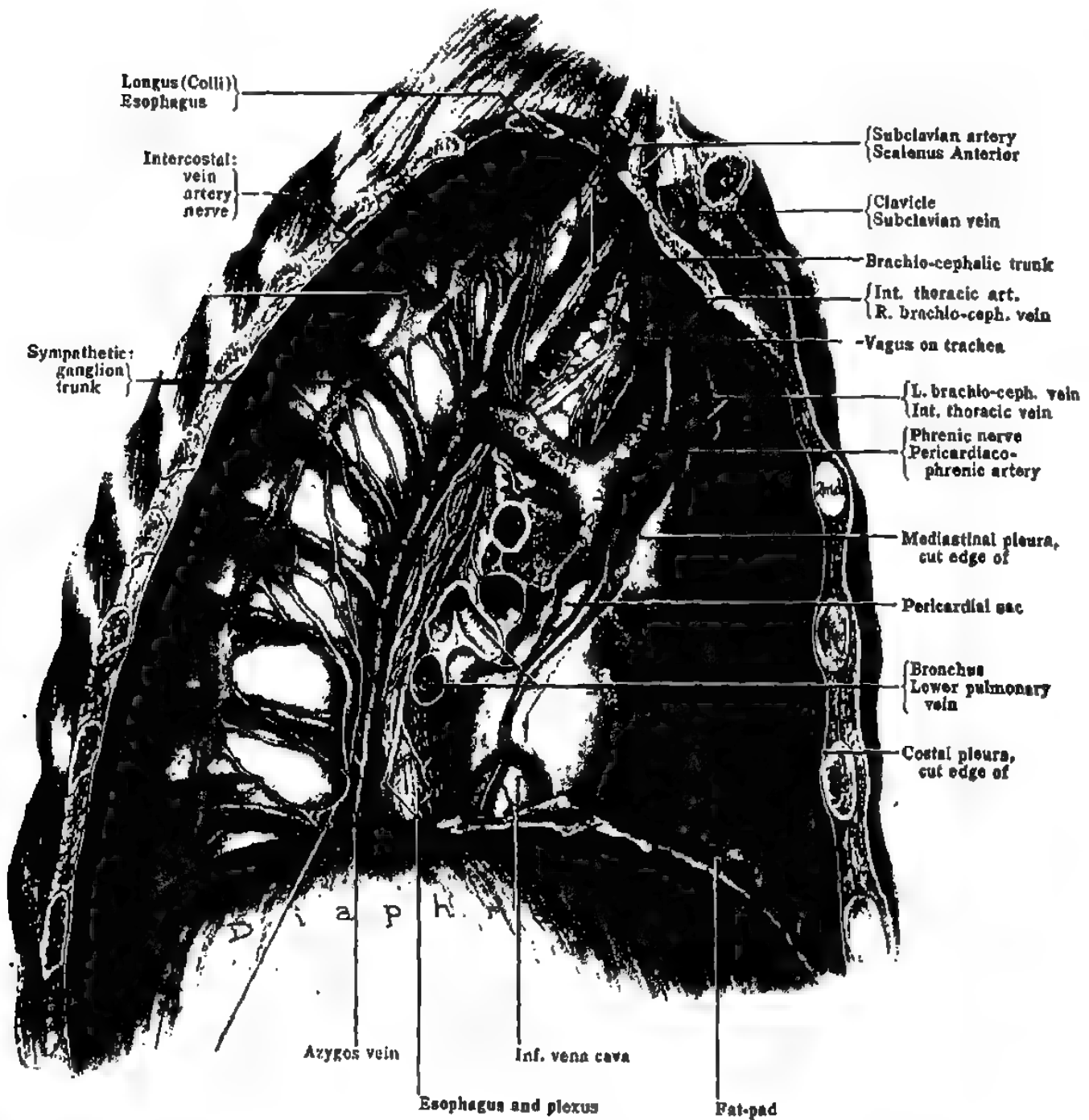
1. Portions of the Innermost Intercostal muscle that bridge two intercostal spaces are called Subcostal muscles.
2. An External Intercostal muscle in the uppermost space.
3. An Internal Intercostal membrane in the middle space, continuous medially with a superior costo-transverse ligament.
4. In the lowest space, the order of the structures—intercostal vein, artery, and nerve. Note their collateral branches.
5. Near the top of the illustration, a thoracic nerve. The ventral ramus crosses in front of the superior costo-transverse ligament and the dorsal ramus behind it.
6. The attachment of intercostal nerves to the sympathetic trunk as in Figure 1-14. The splanchnic nerve is a visceral branch of the trunk.



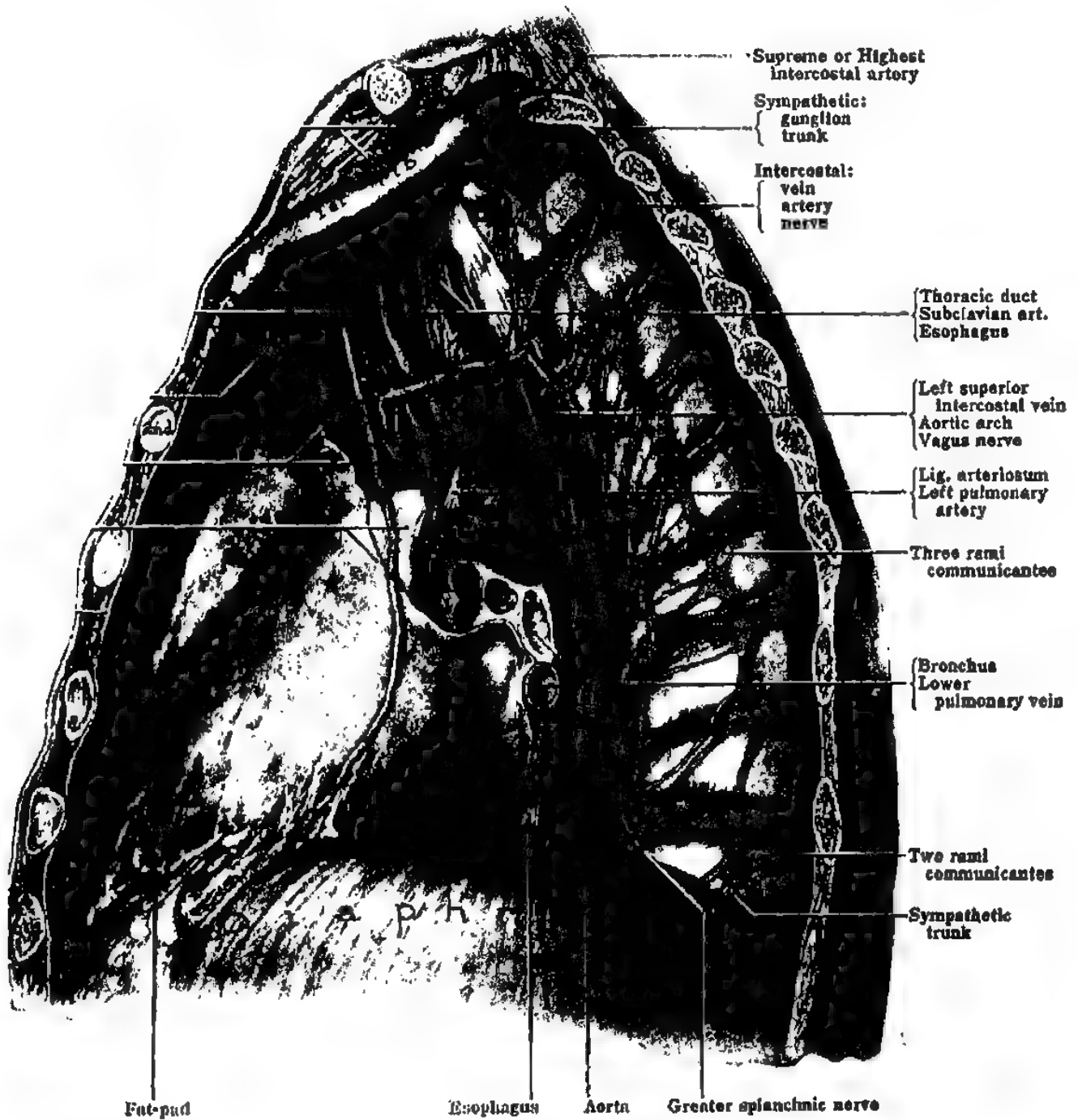
DIAPHRAGMA II.
(superius - inferius)



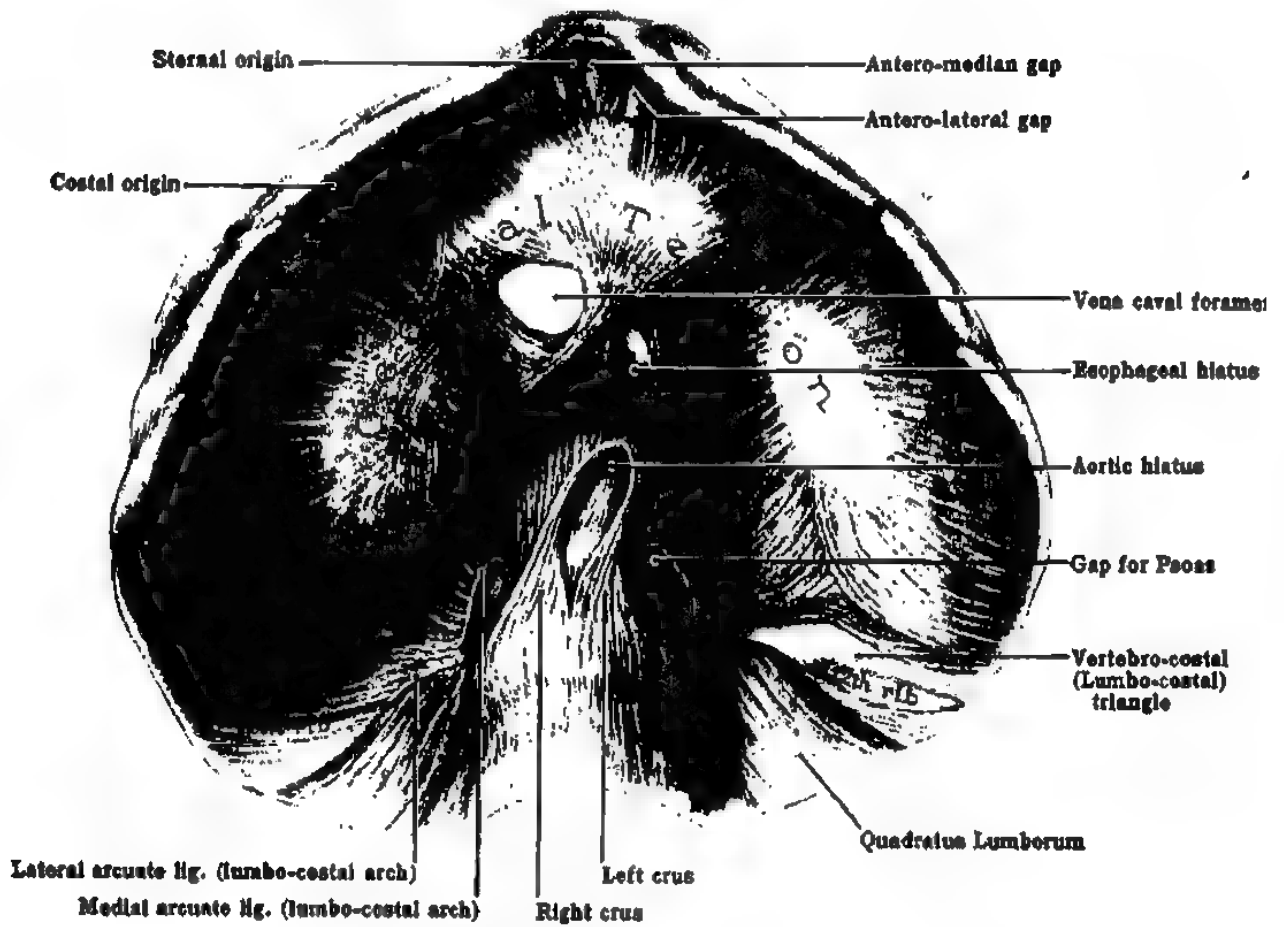
DIAPHRAGMA III.
(pars lumbalis)



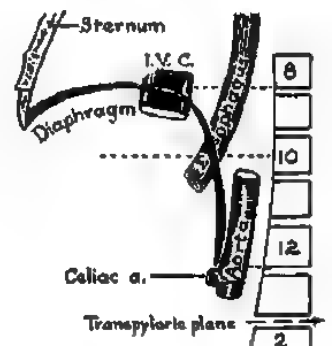
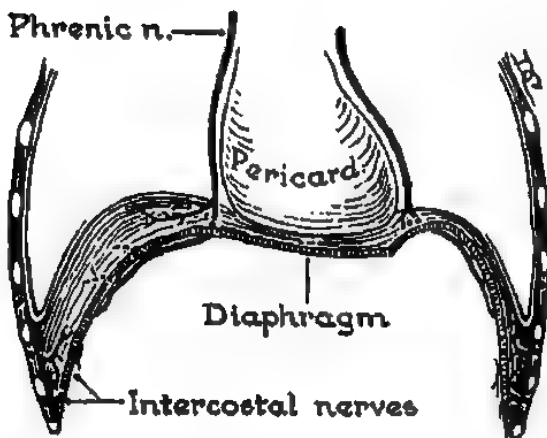
RIGHT SIDE OF THE MEDIASTINUM

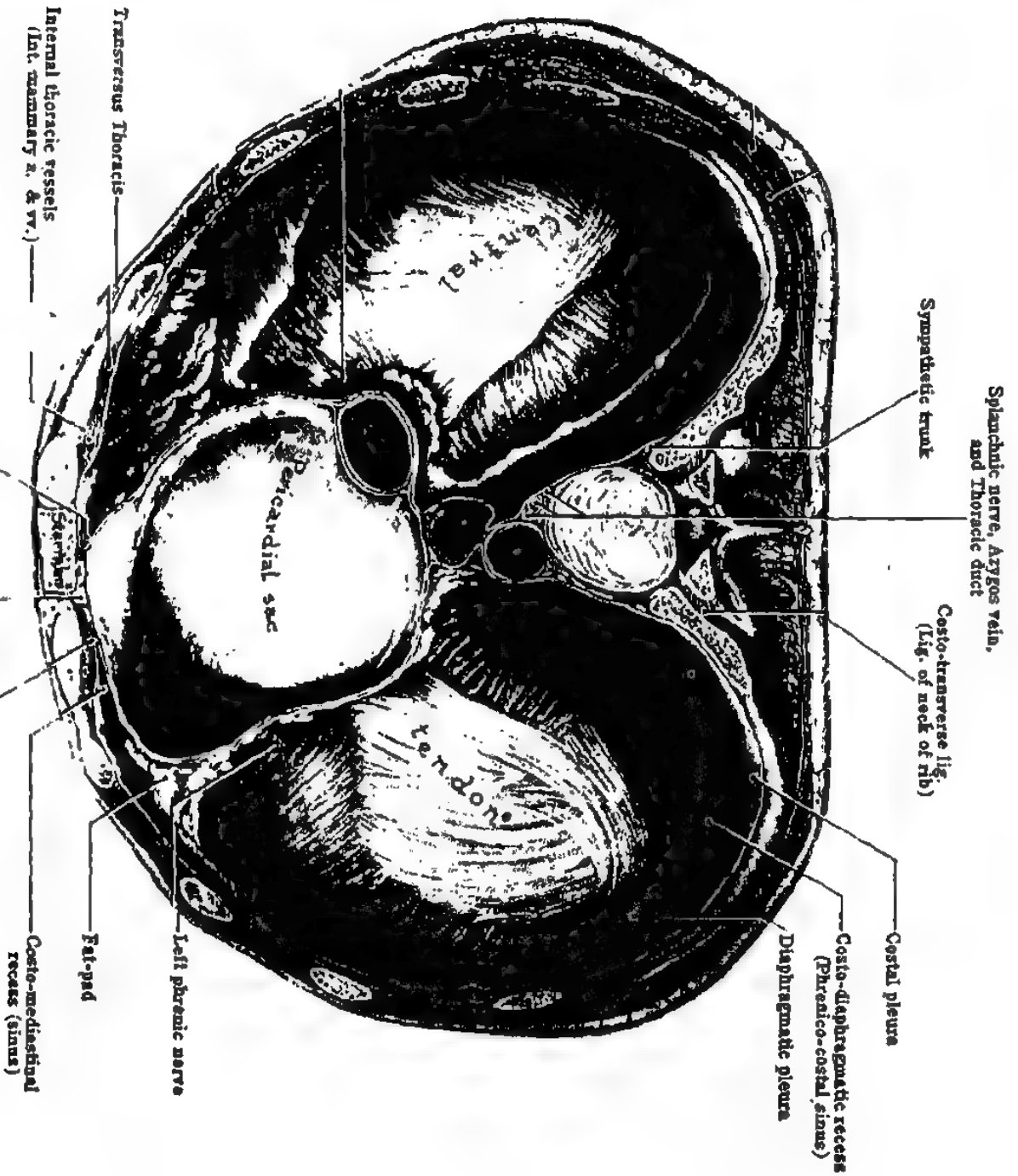


LEFT SIDE OF THE MEDIASTINUM

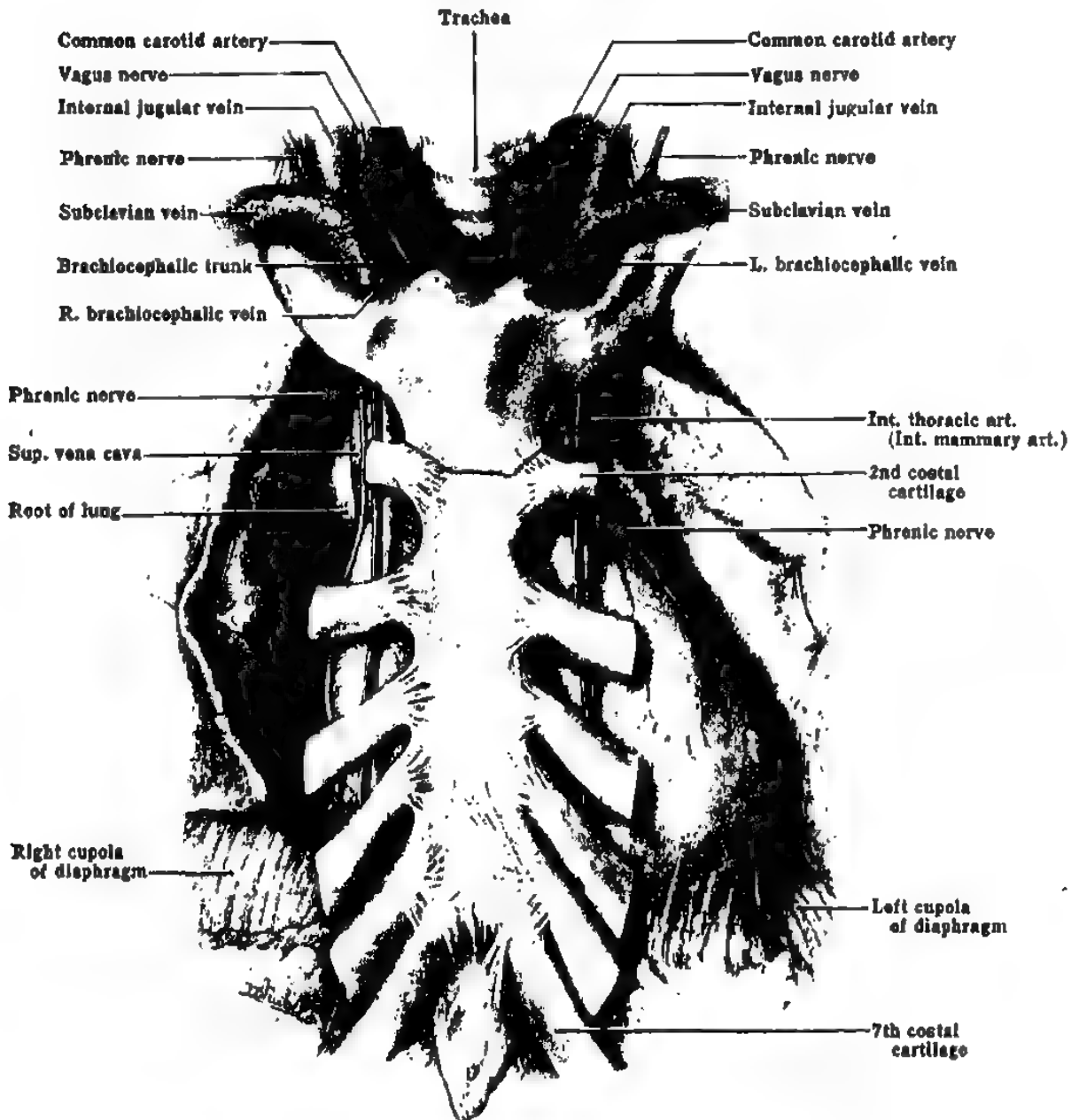


DIAPHRAGM, VIEWED FROM BELOW

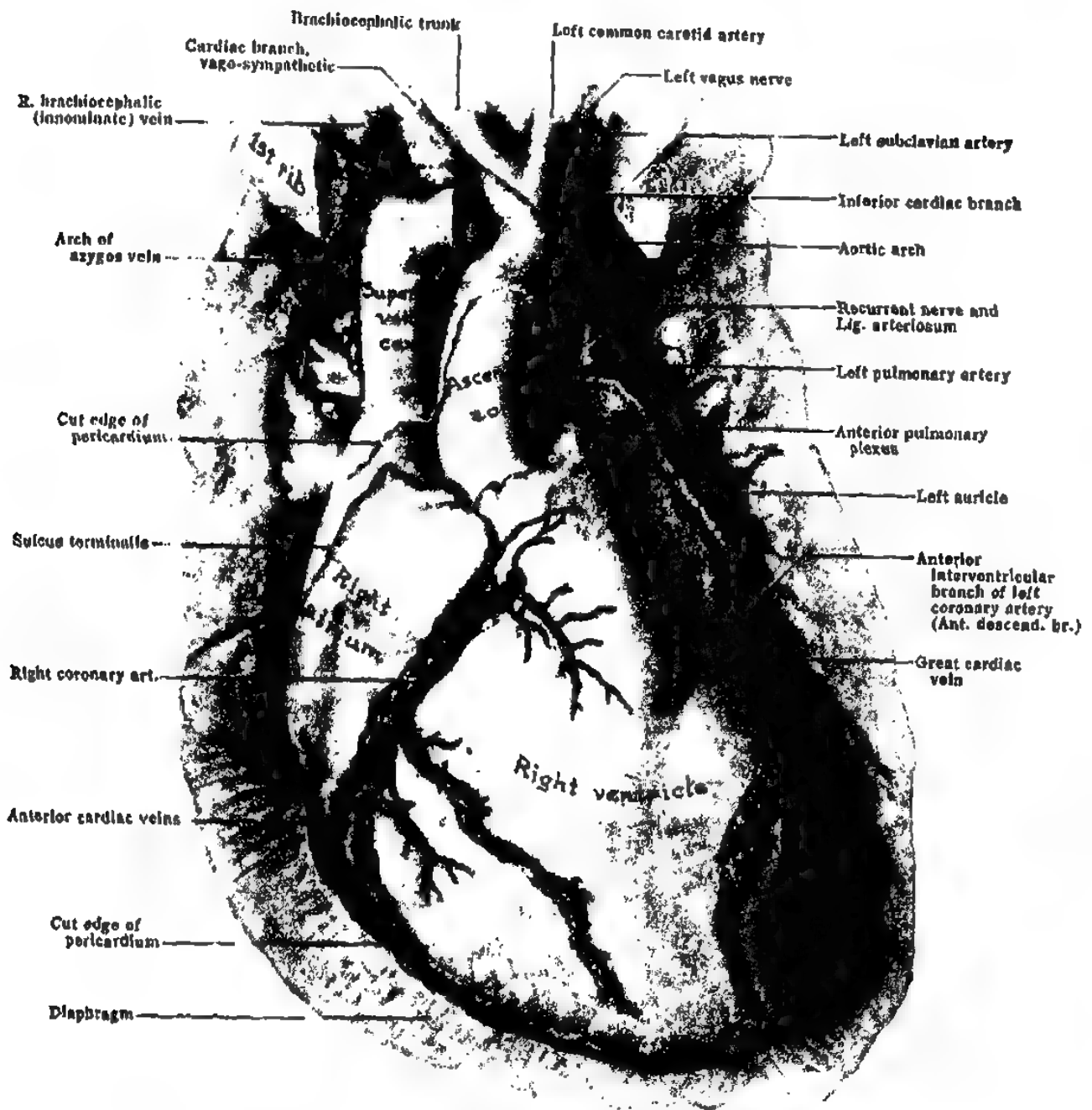




DIAPHRAGM AND PERICARDIAL SAC



PERICARDIAL SAC IN RELATION TO STERNUM



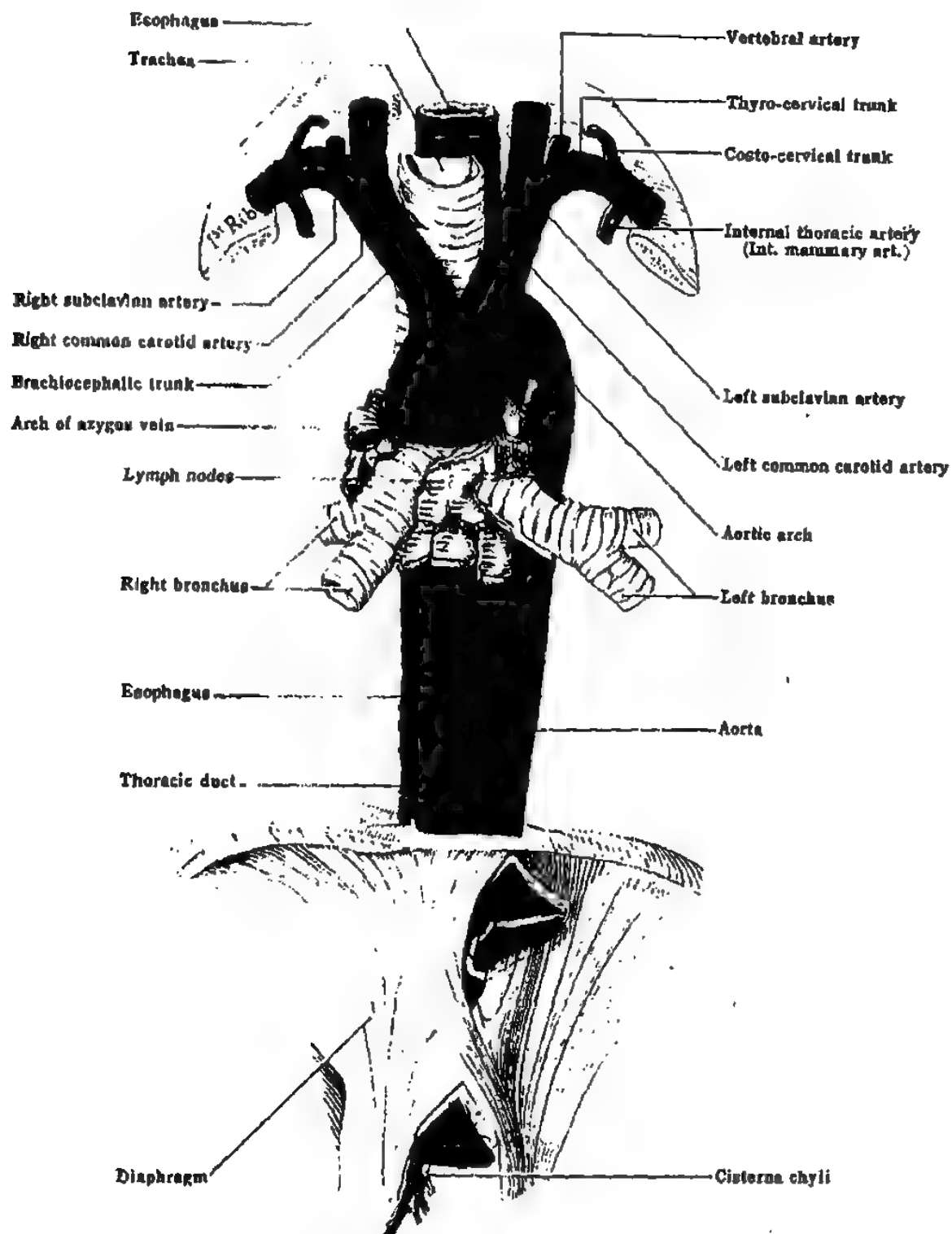
STERNOCOSTAL SURFACE OF THE HEART AND GREAT VESSELS, IN SITU

Observe:

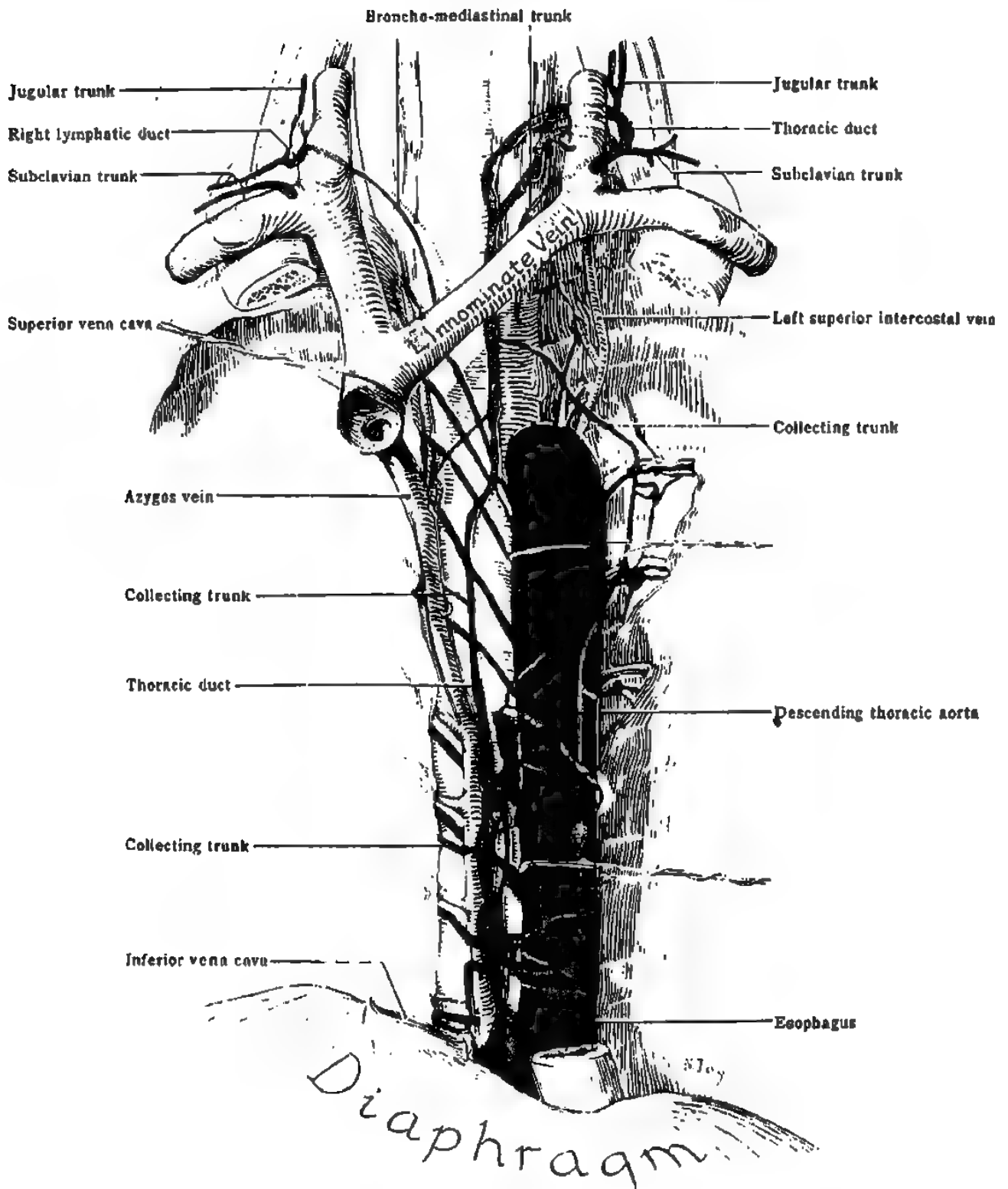
1. The entire right auricle and much of the right atrium are visible from the front, but only a slight portion of the left auricle is visible. The auricles, like two closing claws, grasp the pulmonary artery and ascending aorta from behind.
2. The ligamentum arteriosum, continuing the direction of the pulmonary trunk (artery), and passing from the root of the left pulmonary artery to the aortic arch beyond the site of origin of the left subclavian artery.



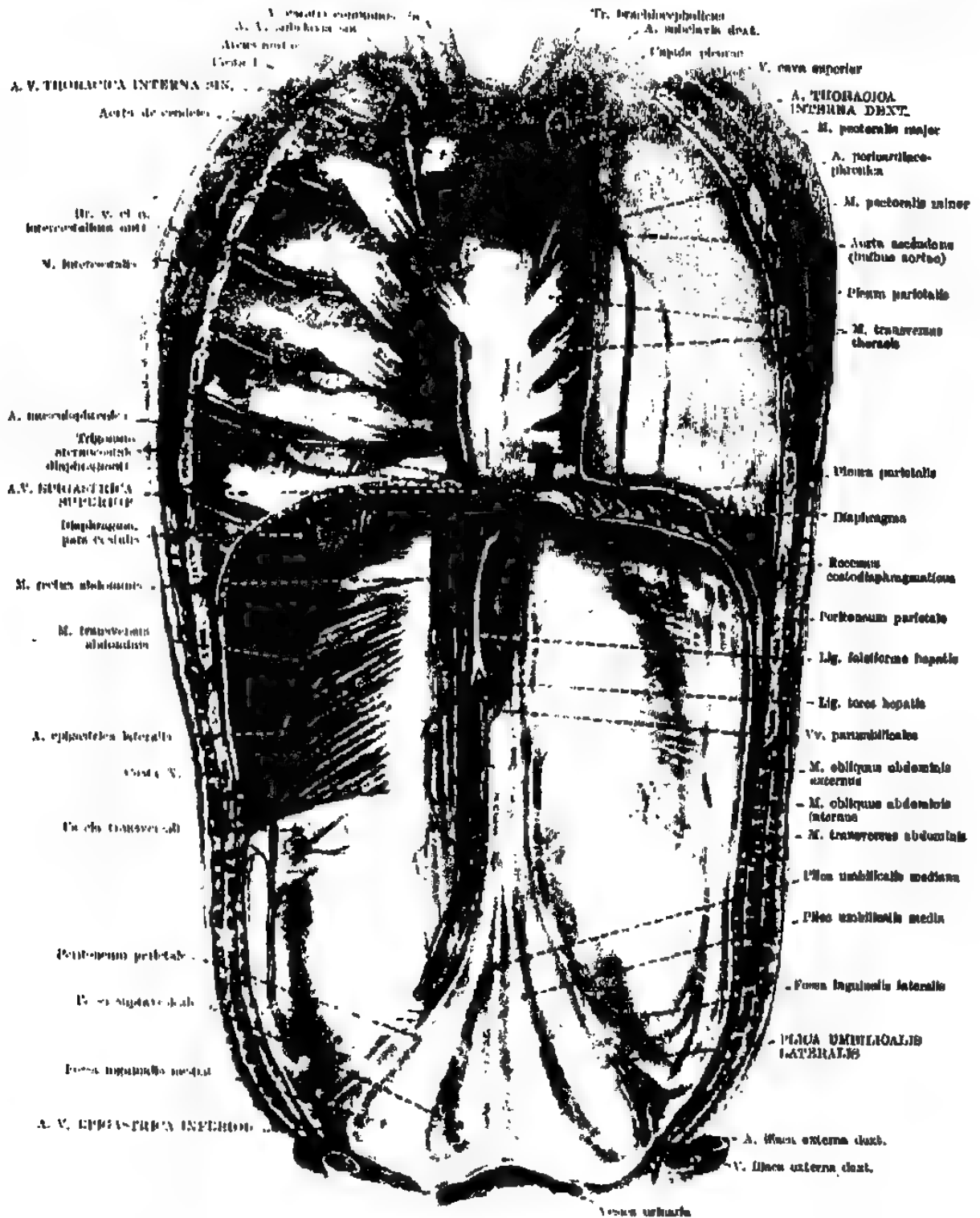
SUPERIOR MEDIASTINUM-IV: BRONCHI



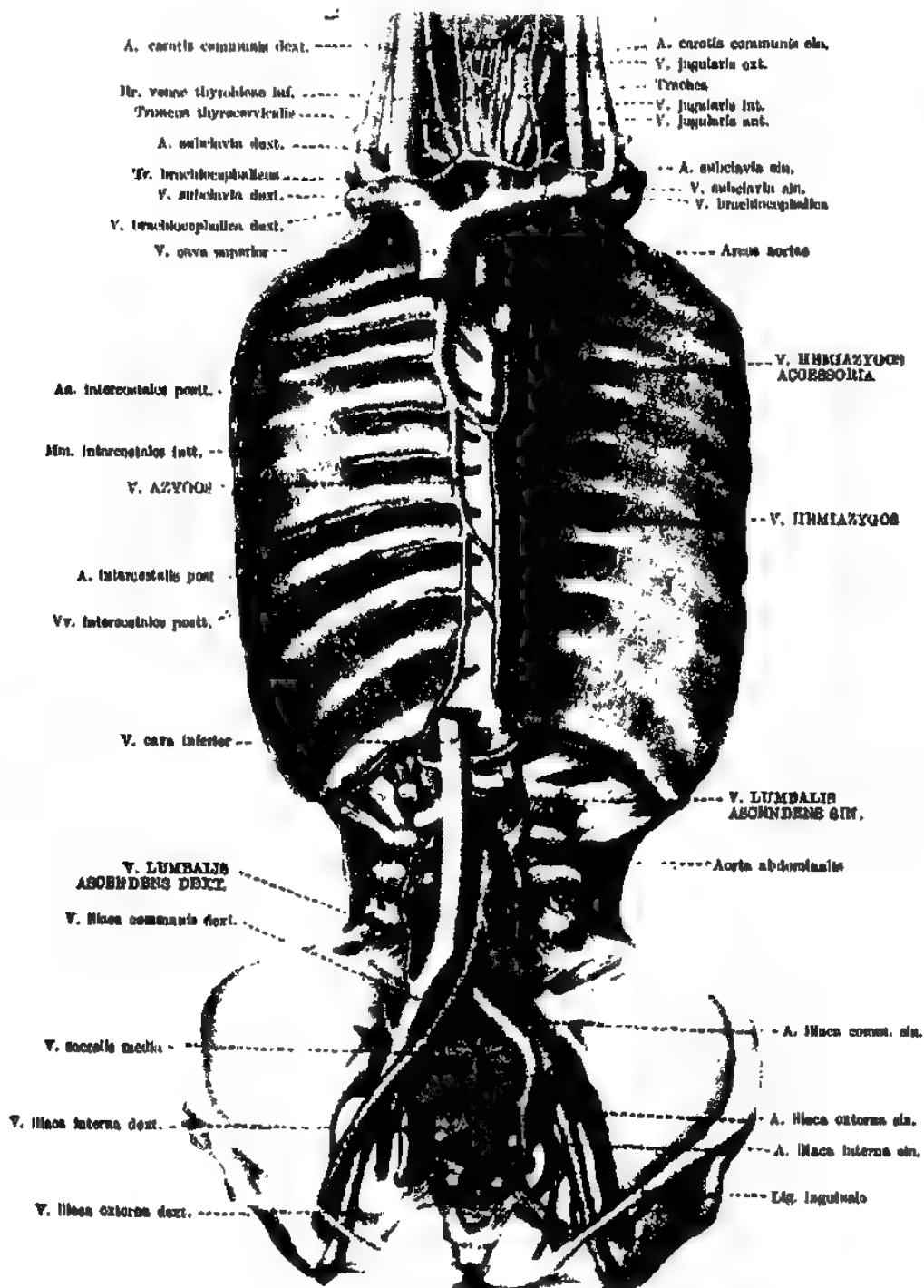
ESOPHAGUS, TRACHEA AND AORTA, ANTERIOR VIEW



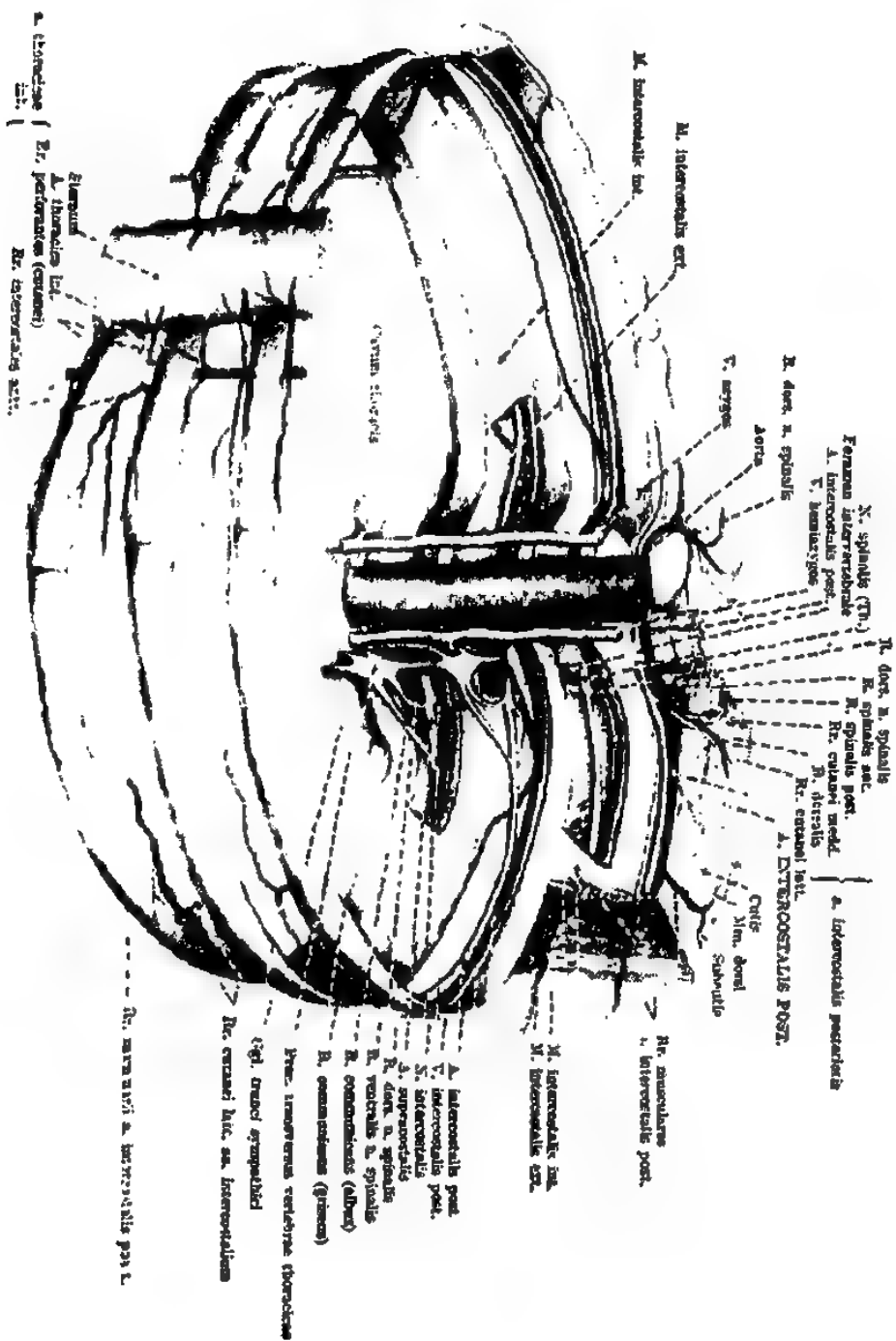
THORACIC DUCT



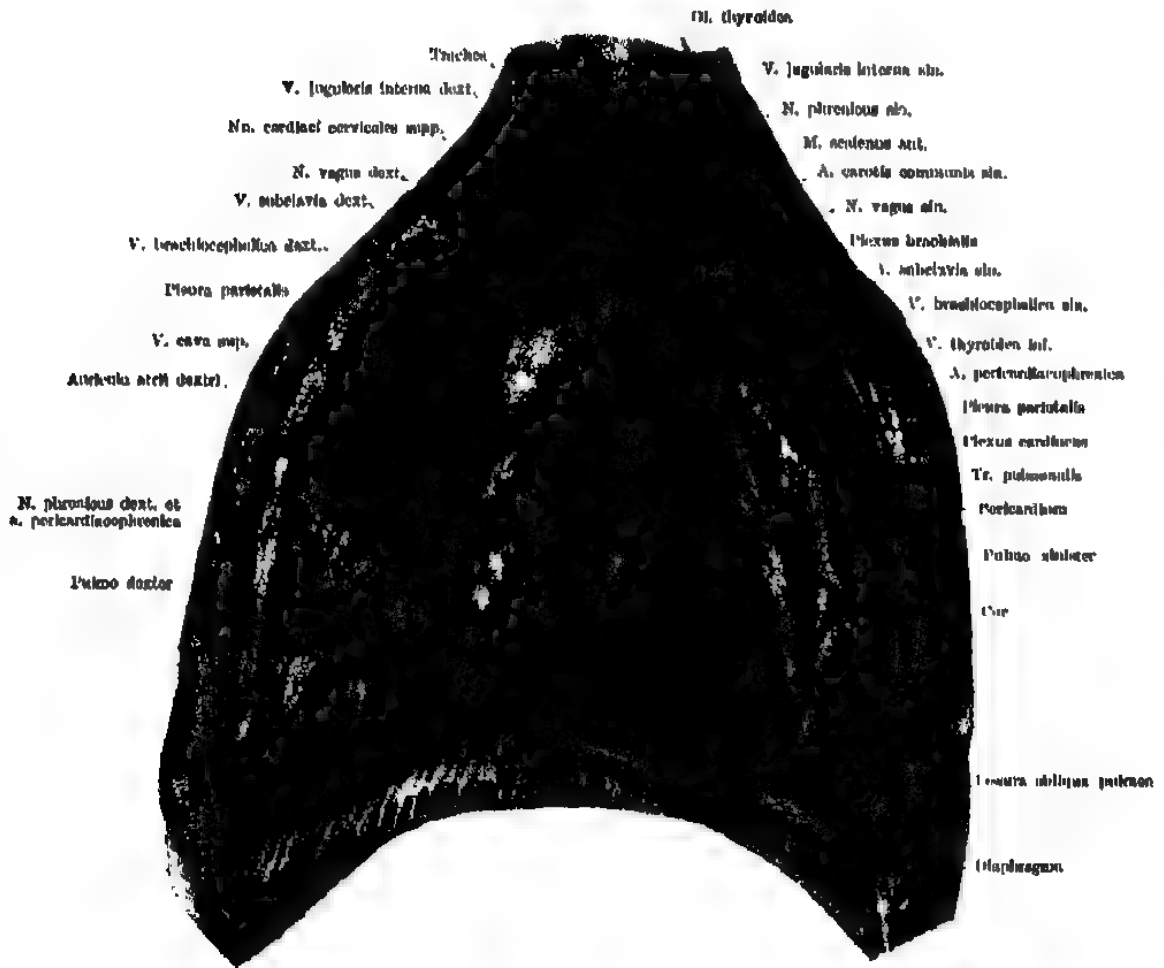
ARTERIAE ET NERVI PARIETIS ANTERIORIS TRUNCI
(anterior thoracica interna et epigastrica, aspectus posterior)



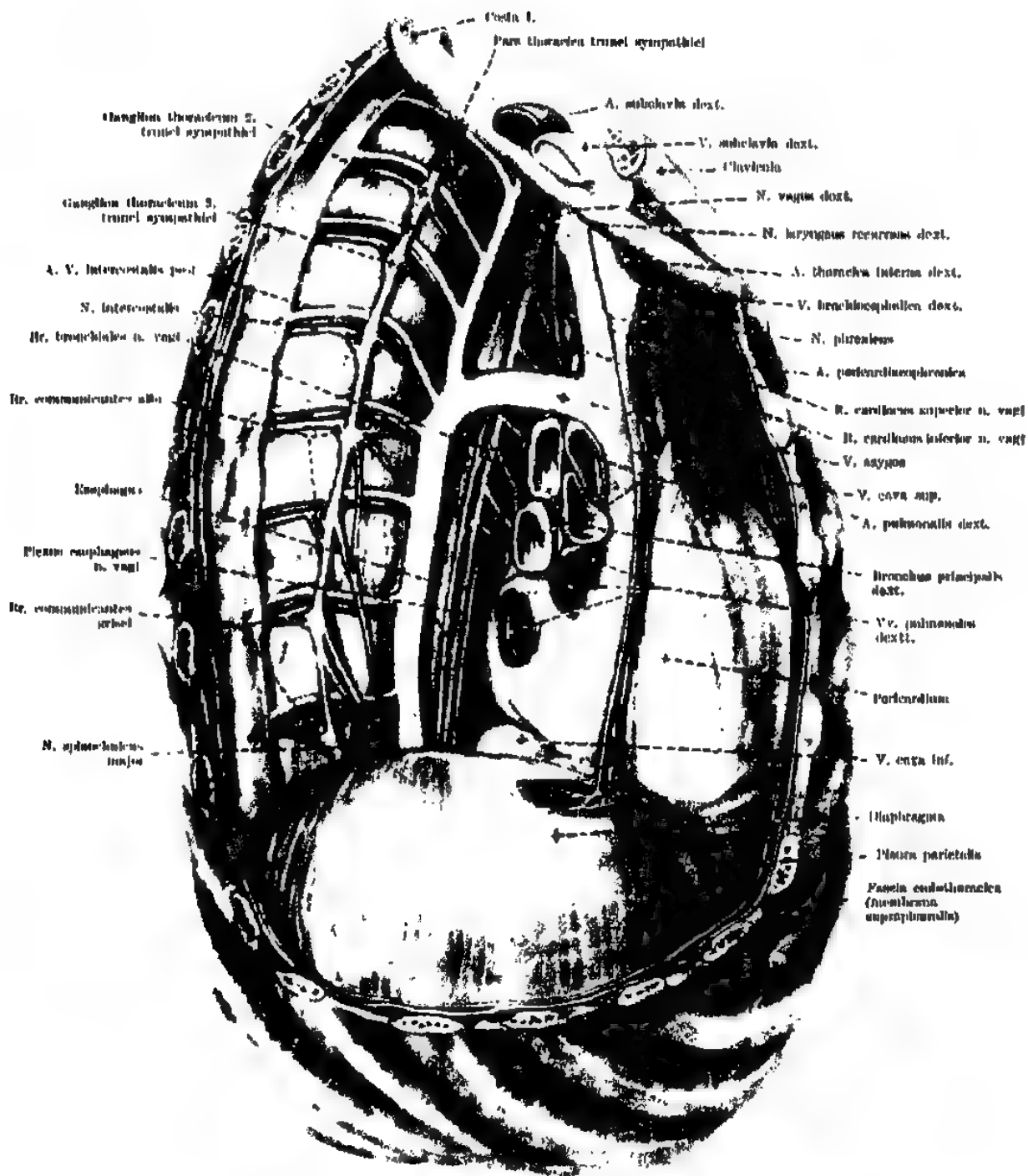
VENAE PARIETIS POSTERIORIS TRUNCI
(voin azygus)



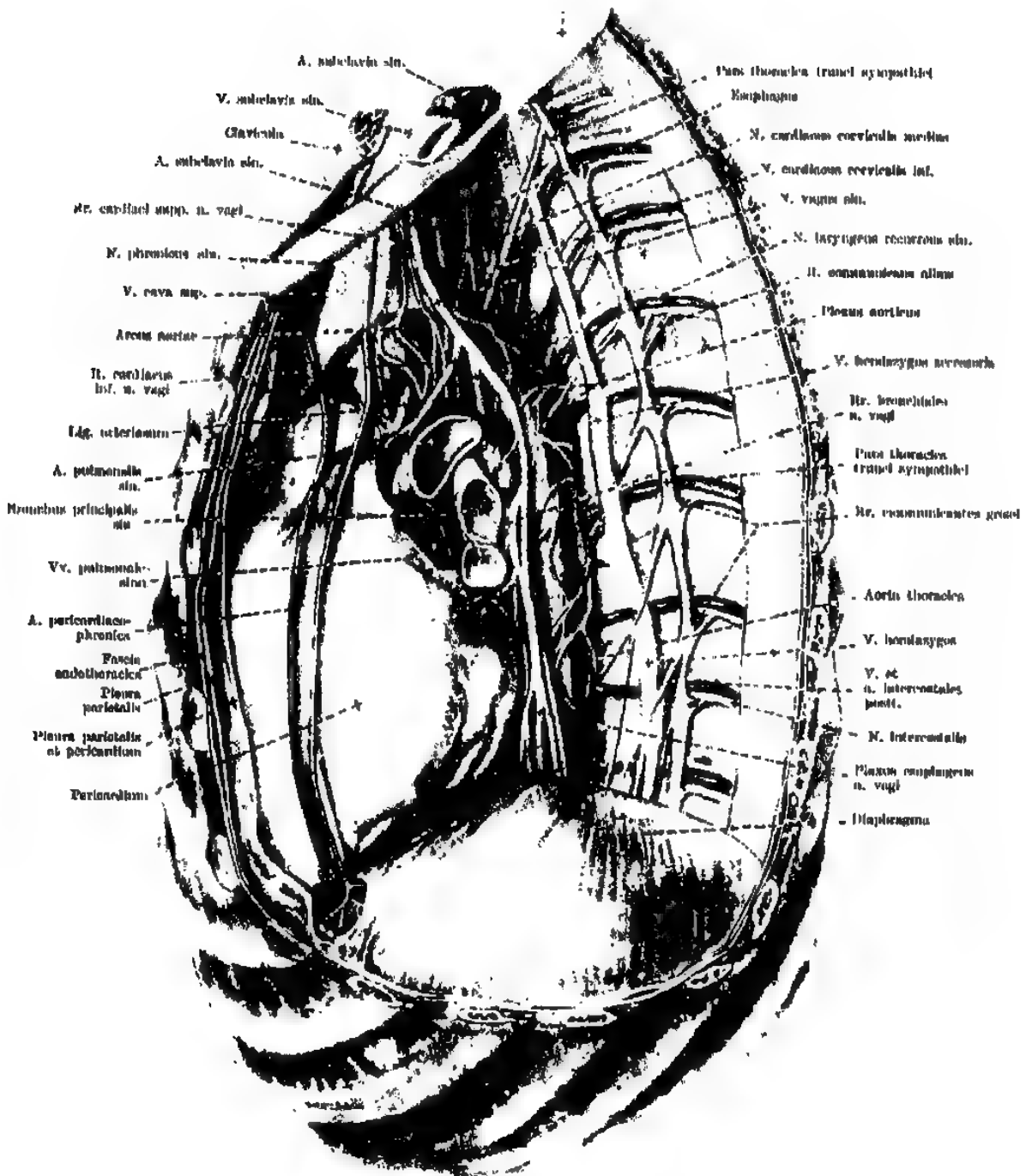
ARTERIAE VENAE ET NERVII INTERCOSTALES
(structura parietis thoracis)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI THORACIS I.
(mediastinum anterius)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI THORACIS II.
(cavum pleurae dextrum et mediastinum)



ARTERIAE, VENAE ET NERVI THORACIS III.
(cavum pleurae sinistrum et mediastinum)

رابعاً: وظائف الجهاز التنفسي

أول فقرات تمتاز « بالصوت الهوائي » الناشئ عن « التنفس »، أما الحيوانات « البدائية » عنها في « التطور » (مثل السمك، والحشرات، والعناكب والقشريات، الخ) فإنها تستخدم جهاز « عضلي آخر » لإنتاج « الصوت ».

إن علم « الفونيتيك التطبيقي » قد وضع لنا « التطور في الأصوات » من الحيوانات البرمائية والزواحف، إلى نوعية الصوت الموسيقي عند الطيور، إلى تخصص الجهاز الصوتي عند الثدييات، إلى آلية وميكانيكية وديناميكية أجهزة وأعضاء الصوت والنطق والكلام عند الإنسان.

ولذلك، فإن مناقشة « الصوت البشري » عند « عمليات التصويت المتجرى، أو النطق، أو الكلام، الخ، تبدأ عادة بمناقشة « التنفس ». فالتنفس هو المطلب الأساسي لجميع هذه العمليات، ولا يمكن إنتاج أو حدوث أي صوت أو عملية من هذه العمليات بدون « خروج هواء الزفير ». ولا يعتبر إنتاج وحسن استعمال الصوت البشري مفهوماً بدون « دراسة » أجهزة وأعضاء ووظائف إنتاج « الصوت البشري ». إن « فيسيولوجية هواء الزفير » ترتبط ارتباطاً وثيقاً بفيسيولوجية جميع « الأصوات المنطوقة المجموعة » التي يصدرها الإنسان.

إن من أهم « وظائف » الجهاز التنفسي (وبصفة خاصة كل من القصبة الهوائية، والرئتين، والقصص الصدري) بالنسبة « للصوت البشري » عند الكلام والغناء، أنه يستخدم « كفراغ رنان » ذي أثر بالغ وواضح في « درجة الصوت » ولا سيما إذا كان الصوت قوياً وعميقاً، حيث يعمل جهاز التنفس « كصندوق رنان » يعمل على تقوية، وتضخيم، وتعميق، وإصدار « رنين الصدر ».

إن للجهاز التنفسي عدة وظائف أساسية، فلكل « عضو » من أعضائه وظيفته المكملة للأعضاء الأخرى. وعلى سبيل المثال، فإن وظيفة « الرئتين » هي تنقية الدم من « ثاني أكسيد الكربون » المتخلف عن « عمليات الاحتراق » داخل الجسم. فمن المعروف أن الدم يمر في جميع أجزاء الجسم يحمل الكربون الناتج عن عمليات الاحتراق فيه إلى « الرئتين »، حيث يتخلص من شحنة الكربون بواسطة عملية « كيميائية » يتحول فيها الأوكسجين إلى ثاني أوكسيد الكربون تطرده « الرئتان »، ثم تتخلص شحنة جديدة من الأوكسجين، لتتحول بدورها إلى ثاني أكسيد الكربون، وهكذا.

ويعتبر « التنفس » وظيفة من أحد الوظائف الرئيسية للكائن الحي، والفرض الرئيسي منها هو « تبادل الغازات » اللازمة لعمليات « التمثيل الغذائي ». فأتساءل عملية « الشهيق » يمتص الأوكسجين من خلال « الرئتين » بواسطة هيموجلوبين الدم الموجودة في كريات الدم الحمراء، عن طريق شعيرات « الحويصلات الهوائية » الموجودة في نهاية « الشعبات الهوائية ». والعكس، حيث يمر ثاني أوكسيد الكربون تاركاً الكريات الحمراء لتتأكسد بالأوكسجين، ويرى إلى « الحويصلات الهوائية » ليخرج أثناء عملية « الزفير » مع هواء الزفير. إن دراسة هذه العملية الكيميائية الطبيعية الصعبة تعتبر عاملاً هاماً « لفسيولوجي » و« الطب الباطني » خلال اختبارات فحص « الرئتين » و« التنفس ».

ومبادئ الأكسدة والاختزال تكون « أساس الحياة » في الإنسان وجميع الحيوانات. وقد خصصت « عملية الزفير » لعمل وظيفة أخرى، وهي إنتاج وإصدار « الصوت البشري » الذي يعتبر من أهم خصائص الإنسان. وتعتبر الحيوانات « البرمائية »

خامساً: فسيولوجية التنفس

ينبنى أساس عملية التنفس على « حركتين » أساسيتين هما :

١ - التنفس البطنى .

٢ - التنفس الصدرى .

إن الهدف الأساسى لهما تين العمليتين ، اللتين تحدثان فى « تنابع » فى نفس الوقت ، هو لتغيير « حجم » التجويف الصدرى . وحيث أن الرئتين منفصلتين تماماً بداخل التجويف الصدرى ، فيجب عليهم أن يتبعون

على التوالى « تمدد وتقلص » الجدار الصدرى . وهذه الطريقة يمتص الهواء بالداخل ، ثم يطرد بالخارج « بوتيرة منتظمة » .

وفى الوضع « المريح » ، تعتبر الرئتين فى حالة « توتر ثابت » لأن الضغط الجوى يصل إلى آخر « حويصلة هوائية » بالرئتين . وبالعكس ، يوجد « فراغ نسبي » خلال « المكان » بين سطح الرئتين والتجويف الصدرى الداخلى .

١ - التنفس البطنى

ويجب الانتباه إلى نقطة هامة جداً ، وهى أن « عضلة الحجاب الحاجز » عكس جميع « العضلات الإرادية الضامة » ، فهى مثل « عضلة القلب » التى لها « نسيج هستولوجى » خاص ، وليس لها حس عصبى نهائى . وعلى هذا « الأساس » لا يمكن « الإدراك الحسى » لمكان أو حركة الحجاب الحاجز . والعكس من ذلك ، يمكن إدراك مكان أو حركة الرأس ، أو القدمين ، الخ ، بينما « حركة » الحجاب الحاجز تستمر بدون التحكم فيها مباشرة . وهذه الحقيقة تثبت لنا أنه لا يوجد « أساس فسيولوجى » لتمرين الحجاب الحاجز . ويجب تصحيح « الحركات التنفسية الخاطئة » من خلال النظرة النهائية والجامعة للنتائج النهائية لحركة التنفس . وتعتبر « المحصلة النهائية » لعادات التنفس هى التى من الممكن تغييرها « بالتمرين » وليس الحركة الأولية « لعضلة واحدة » من عضلات التنفس مثل الحجاب الحاجز .

وقد أجريت دراسات مفصلة على « حركة » الحجاب الحاجز ، وطرق « تسجيلها » أثناء عملية

يتمدد « التجويف الصدرى » خلال عملية « الشهيق » بتأثير إنقباض « عضلة الحجاب الحاجز » لأسفل . وعضلة الحجاب الحاجز على شكل « قبة مقعرة » من الوسط أو على شكل « كأس » ، وهى موضوعة بعرض الجسم ، حيث تفصل « التجويف الصدرى » عن « التجويف البطنى » ، ومحيطها الداخلى متصل « بجدار الصدر الداخلى » . والحجاب الحاجز يأخذ إمداده العصبى من « العصب الحجابى » لكل نصف جزء ، الذى يبدأ من العصب « العنقى » الثالث حتى الخامس . وخلال انقباض « الإيمجابى » للحجاب الحاجز ، ينسبط الحجاب الحاجز ويتحرك لأسفل ، وهذه « الحركة » يتبعها حركة الرئتين لأسفل وتتمدد « بالشهيق » .

وفى عملية « الزفير » يتحرك الحجاب الحاجز « من منتصفه » لأعلى مدفوعاً بمحتويات « التجويف البطنى » ، ويتبعها تحرك الرئتين لأعلى طاردة هواء « الزفير » .

البطن الأمامي « للخارج . والعكس . فإن انقباضة
« الزفير » لجدار البطن تجذب محتويات « التجويف
البطني » للداخل ولأعلى ، دافعاً « الحجاب الحاجز »
لأعلى في انبساطه لي « عملية الزفير » ، ضاغطاً على
« الرئتين » لتخلن نفسها من الهواء .

التنفس عند الكلام والغناء . وأحسن وسيلة لتحقيق
ذلك هو استخدام الأنفحة السينية السينمائية .
ويوجد طريقة غير مباشرة للملاحظة الحجاب الحاجز ،
وهي بملاحظة تنفس الشخص أثناء الوضع نائماً . إن
انقباضة « الشهيق » للحجاب الحاجز تحرك محتويات
« التجويف البطني » لأسفل ، والجدار المنبسط « لجدار

٢ - التنفس الصدري

جانبى الصدر للخارج ويسمى التنفس الجانبي ، الذي
يتخذ كمؤشر « لنزول الحجاب الحاجز » ، وكمؤشر
« لكفاءة عمله » .

والتنفس الصدري غالبية يحدث خلال تحرك
« عظام الضلوع » للتجويف الصدري العلوي ،
كما ينتج عنه « ارتفاع » في التجويف الصدري العلوي .
والتنفس البطني غالبية في « الرجال » ، في حين
أن التنفس الصدري الناتج بارتفاع التجويف
الصدري العلوي غالبية في « النساء » . وهذا
الاختلاف في « الجنس » بالنسبة لعملية التنفس ، ينتج
من إعاقة « التنفس البطني » في النساء أثناء عملية
الحمل .

إن الحركة المزدوجة للتنفس البطني والتنفس
الصدري السفلي والتنفس الجانبي ، يمثل أكبر عامل
مؤثر « للمجهود العضوي » شاملة عمليات إنتاج
« الأصوات البشرية » المتعددة المختلفة .

إن العامل الثاني لعملية « الشهيق » المستول عن
تمد « التجويف الصدري » ، هو عبارة عن الارتفاع
النشط لعظام التجويف الصدري مكوناً « نصف
دوائر جانبية » . إذ من المعروف أن عظام التجويف
الصدري (الضلوع) لها « محاور » مختلفة للدوران أو
الدوار . والدوار الصدري يعتمد على نوعين مختلفين
من « ضلوع التجويف الصدري » .

« فالضلوع السفلية » تتبع تحذب أسفل قبل
اتصالها بعظمة الصدر الأمامية . وعلى هذا تدور على
محور من الأمام إلى الخلف . أما « الضلوع العلوية »
فتتبع مجرى أكثر انبساطاً ، ويدورون لأعلى وأسفل
حول محور أمامي يمتد باتجاه جانبي . والاتجاه الحقيقي
لمحور « عظام الصدر » يتبع انحناءات عظام ضلوع
الصدر الخلفية عند اتصالاتها « بالعمود الفقري » .

ومن الممكن اكتشاف « حركة عظام الضلوع »
الخاصة بالتجويف الصدري الأسفل بوضع « اليدين »
على جانبي الصدر . فمع عملية « الشهيق » يتحرك

سادساً : ميكانيكية التنفس

تتكون الدورة التنفسية من كل من « الشهيق »
و« الزفير » . وفي وقت « الراحة » تتم عملية الشهيق
والزفير حوالي « ١٦ مرة » في الدقيقة .

١ - الشهيق

ينقبض الحجاب الحاجز والعضلات الصدرية
« فيزداد » التجويف الصدرى بكل أبعاده . تبعاً
لذلك « تتمدد » الرئتين فيقل الضغط بداخلها ، مما
يؤدى إلى « إندفاع الهواء » من الخارج إلى الرئتين .

٢ - الزفير

يرتخى الحجاب الحاجز والعضلات الصدرية
« فيقل » التجويف الصدرى بكل أبعاده . تبعاً لذلك
« تنكمش » الرئتين إلى حجمها الطبيعي ، مما يؤدى إلى
« طرد الهواء » من الرئتين إلى الخارج .

إن المدة التى يستغرقها الزفير تكاد تكون « مساوية
للمدة » التى يستغرقها الشهيق إذا كان الجسم فى وضع
الراحة . أما إذا قام الجسم بعمل « شاق » مثل الجرى
مثلاً ، فإن مدة الزفير — أى عملية طرد ثاقى أو أكسيد
الكربون — تستغرق وقتاً أطول من مدة عملية
الشهيق ، وهنا نقول ان الشخص « يلهث » .

ومع هذا فإن عملية الزفير التى يتم خلالها النطق
ليست مجرد إخراج الهواء على نحو منساب ، ولكن
الهواء فى الواقع يخرج فى « دفعات » تتفق كل دفعة
منها مع إنتاج « مقطع صوتى كامل » من المقاطع
الصوتية أثناء الكلام . فلكل « مقطع صوتى » دفعة
هوائية تنتج من انقباضات متوالية يقوم بها الحجاب
الحاجز ، فيؤثر « الضغط » على الهواء الخارج من
الرئتين ، دون أن يتوقف خروجه .

ويحدث الكلام عادة أثناء عملية الزفير ، وذلك
بأن تعترض « أعضاء الصوت والنطق » ممر الهواء .
وتقتضى عملية الكلام « إطالة الزمن » الذى تتم فيه
عملية الزفير بالنسبة لعملية الشهيق ، حتى تصبح
الفترة التى يستغرقها الزفير من « ثلاثة إلى عشرة »

سابعاً : حركات التنفس

١ - التنفس العادى

عند الشهيق :

المربعة القطنية ، ويثبت « الضلع الحادى عشر »
تباعاً . أما « الأضلاع » التى بينها من « الثالث إلى

يثبت « الضلع الأول والثانى » بعضلات وأنسجة
العنق ، وكذلك يثبت « الضلع الثانى عشر » بالعضلة

عند الزفير :

تسمى « العضلات » التي ترفع الأضلاع الوسطى ، و « العضلات » التي تثبت الأضلاع العليا والسفلى ، وترجع الأضلاع كل في مكانه الأول الطبيعي ، فيضيق تجويف الصدر من الأمام إلى الخلف ، ومن الجانبين ، كما أن « عضلات البطن » ترجع أعضاء تجويف البطن إلى مكانها بالثاني ، وتدفع « عضلة الحجاب الحاجز » إلى مكانها الأصلي أى إلى أعلى ، فيضيق تجويف الصدر من أعلى إلى أسفل ، وتتم عملية الزفير .

العاشر « ، فتتحرك أجسامها وأطرافها الأمامية إلى أعلى ، وتدور أجزاؤها السفلية إلى الوحشية ، وبذلك يتسع تجويف الصدر من الأمام للخلف ومن الجانبين .

وعند انقباض « عضلة الحجاب الحاجز » ، يتحرك صفاق المتوسط إلى أسفل ، وبذلك يتسع تجويف الصدر في الاتجاه الرأسى أى من أعلى إلى أسفل .

وعليه تستطيع الرئة أن تتسع في كل جهاتها ماعدا الخلف وأعلى ، كما تساعد مرونة « عضلات البطن » على اتساع هيكل الصدر من الأمام إلى الخلف .

٢ - التنفس العميق

الحجاب الحاجز على رفع الأضلاع السفلى أكثر من ذى قبل ، لزيادة سعة تجويف الصدر من الجانبين .

(د) تنقبض العضلات الفائرة المقومة للعمود الفقري ، مثل العضلة المعجزية الشوكية ، والمستنة الخلفية العليا والسفلى ، فتقلل من النفوس الظهرى . وبذلك يتسع تجويف الصدر من الأمام إلى الخلف .

ونلاحظ أن في التنفس العميق ، تشترك كل عضلات الجسم التي لها اتصال « بقفص الصدر » ، حتى تزيد من اتساعه في كل نواحيه ، أى « كل أقطاره » بقدر المستطاع لتقابل كل ما يتطلبه التنفس في هذه الأوقات .

أما « حركة الزفير » التي تل « الشهييق العميق » ، فيكون مثلها مثل الزفير في « التنفس العادى » ، بإرتخاء كل العضلات ورجوع « الأضلاع » إلى حالتها الطبيعية ، ويساعدها في هذه الحالة ، « إنقباض عضلات البطن الأمامية الوحشية .

يحدث في التنفس العميق كل ما يحدث في « التنفس العادى » وإنما بصورة أكبر ، زيادة على كل من :

(أ) أن يثبت الكتفين وعظمى اللوح بواسطة إنقباض العضلة المنحرفة المربعة ، والعضلة المستنة الكبيرة ، والعضلة الصدرية الكبيرة ، والعضلة المريضة الظهرية .

(ب) تنقبض العضلات الأخمية الثلاث ، وترفع الضلع الأول والثاني لتزيد في رفع الأضلاع الأخرى لزيادة سعة تجويف الصدر من أعلى إلى أسفل .

(ج) تثبيت الرأس ، وإنقباض العضلة القصية الترقوية الحلمية فيرتفع عظم القص . وبذلك نلاحظ أن في التنفس العميق تتحرك كل الأضلاع إلى أعلى إلا الضلع الأخير .

(د) ينخفض صفاق عضلة الحجاب الحاجز كثيراً إلى أسفل .

(هـ) تنقبض عضلات البطن الأمامية ، فتساعد عضلة

ثامناً : أوتوماتيكية التنفس وميكانيكية النطق

ولما كانت طبيعة الصوت الكلامي تتأثر بالكيفية « التي ينشأ بها » المجري الهوائي ، كان لزماً على دارس أصوات اللغة أن يتعرف على مصدر « المجري الهوائي » في كل صوت كلامي .

ثم إن إتجاه المجري الهوائي يؤثر كذلك في « الصوت » . والمجري الهوائي يمكن تغييره والتأثير فيه غير مبدئي ومنتهى . و « الأعضاء » التي تغير المجري الهوائي وتضبطه إما أنها « متحركة » ، وإما أنها « ثابتة » . وعندما تؤثر هذه الأعضاء المتحركة في مجري الهواء ، فنحن نستطيع أن نسميها « نواطق » . أما الأجزاء الثابتة من « أعضاء النطق » فيمكن اتخاذها « وسائل » للدلالة على حركة الأجزاء المتحركة .

وعندما يمس أو يتقارب « عضو » من الأعضاء الناطقة المتحركة عضواً آخر من هذه الأعضاء ، أو أحد أعضاء الأجزاء الثابتة ، فالاصطلاح جار على تسمية موضع الإلتماس أو التلاقى أو التقارب باسم « موضع النطق » . وهكذا نستطيع أن « نصف » أصوات أي لغة من اللغات حسب مواضع نطقها ، فنقسمها مثلاً إلى أصوات « شفوية » ، و « لثوية » ، و « سنية » ، الخ .

إن تأثير الأجزاء المتحركة من أعضاء النطق في المجري الهوائي يحدث على صور كثيرة ، منها أن يخلق الفم والأنف حتى يوقف مجري الهواء وفقاً تاماً ، وذلك كما يحدث في نطق بعض الفونيمات مثل « الباء » ، و « التاء » ، و « الدال » ، الخ . وعلى هذا الأساس نستطيع « تصنيف » الأصوات حسب « طريقة النطق » أو « هيئة النطق » ، فنقول مثلاً أن الصوت « إنفجاري » ، أو أن الصوت « احتكاكي » ، الخ .

تحدث الأصوات في العالم الطبيعي نتيجة لإحتكاك جسمين ، أو قرع بجسم ، أو نفخ بجسم ، الخ . أما معظم الأصوات الكلامية فيحدثها « عمود هوائي متحرك » يجري خلال فراغ ضيق في البلعوم ، أو الفم ، أو الأنف . وكون العمود الهوائي متحركاً يستلزم وجود باعث على الحركة ، وهذا يستلزم كذلك أن تكون له نقطة بدء ، ونقطة نهاية ، وأن يسير في اتجاه خاص . ومن المستطاع التأثير في « العمود الهوائي » في مواضع أخرى غير مبدئي وغير منتهى . ولكي يتحول عمود من الهواء في « الفراغات » الموجودة في جهاز النطق الإنساني ، فهو في حاجة إلى ما « يدفعه » أو إلى ما « يجذبه » .

وقد يعترض مجري الهواء في « موضع أو أكثر » فيما بين مصدره ومنتهاه . فعندما يرغى الحجاب الحاجز والمضلات الصدرية ، فإن التجويف الصدري يقل بكل أبعاده ، وتبعاً لذلك تنكمش الرئتين إلى حجمها الطبيعي ، مما يؤدي إلى طرد وإندفاع الهواء من الرئتين إلى الخارج ، وهذا ما يعرف بعملية الزفير . ولذلك فإن الرئتين في هذه الحال هما مصدر « مجري الهواء » وهما مبدأ « العمود الهوائي » . ومعظم أصوات لغات العالم في نطقها الطبيعي ، تكون الرئتان هما باعث « المجري الهوائي » المتخذ في نطقها .

ولكن المجري الهوائي قد يبدأ في مواضع أخرى . فقد يضطرب اللسان على سقف الحلق (الحنك) الأعلى ويحرك إلى الوراء ، وهو لا يزال ضاعطاً على الحلق فينشأ نوع من « المص » ، ويندفع الهواء إلى الداخل ليملاً الفراغ الجزئي ، وهذا هو ما يحدث عندما نرشف شرباً بواسطة « ماصة » . وهناك أصوات كلامية في بعض اللغات تحدث عن طريق تحريك العمود الهوائي بهذه الكيفية ، وتسمى هذه الأصوات « أصوات المصصة » .

هذا الأساس «نصف» الأصوات إلى أصوات «مجهورة»، وأصوات «مهموسة».

وقد يعترض مجرى الهواء في الشفتين الصوتيتين فيحدث عن ذلك تذبذب فيها أو عدم تذبذبها، وعلى

تاسعاً: الضغط وقوة الأداء

ما صادفتنا «لغة» تميز بين أكثر من «ثلاثة» ضغوط. ومادنا قد خصصنا المقطع باصطلاح «هبط»، فإن من المناسب أن نخص الصوت — وهو جزء المقطع — باصطلاح آخر هو «قوة الأداء». وبهذا نصف «المقطع» بأنه يتحمل الضغط القوي أو المتوسط أو الضعيف، ونصف «الصوت» بأنه قوى الأداء، أو متوسط الأداء، أو ضعيف الأداء.

وإذا أخذنا عدداً من الأحداث اللغوية المتوالية، التي تكون فيما بينها حديثاً، لاحظنا أن «الضغوط» التي تقع على «المقاطع» تحدث بصفة «منتظمة». والإيقاع هو الجانِب «السماعى» للضغط، فالضغط أمر عادى يحدث في جسم المتكلم، ويمثل في عدد من «الحركات العضلية» التي تدفع الهواء على نحو معين. أما الإيقاع فأمر «وجدانى» يدركه السامع. وكل من الضغط والإيقاع أمر خاص بمقطع أو مجموعة من المقاطع المتوالية، التي يظهر الفرق فيها بين الضغط القوي والضغط الضعيف، ويستطيع السامع أن يتبين فيه نوعاً من «الانطراد» يدركه سماعاً.

سرعة الأداء:

قد يظن البعض أن سرعة أداء الأحداث اللغوية أمر يعتمد على طول الأصوات المكون منها. ولكن الواقع أن سرعة الأداء أمر يعتمد على الشخص المتكلم نفسه، أو على حالة من حالات الانفعال التي تمر به. ونحن عندما يكون بلاء الكلام أو سرعته صفة فردية لا نلقى إلى الأمر اهتماماً كبيراً، إلا إذا كنا

ذكرنا من قبل أن «الرتنين» تقومان بإرسال «دفعات» متوالية عند الكلام، وأن كلاً من هذه الدفعات تكون مقطوعاً من مقاطع «الحديث اللغوى»، ومن الطبيعى أن تختلف «قوة» الدفعات التي ترسلها الرتان، وبالتالي تختلف «الطاقة» التي يؤدي بها «المقطع».

ولكن قوة دفع الهواء من الرنة ليست وحدها العامل النهائى في قوة الأداء، فهناك أيضاً ضيق «الممرات» التي يمر بها الهواء الخارج من الرتين أو اتساعها. وعلى قدر هذا الضيق أو الاتساع يتوقف كذلك ضعف الأداء أو قوته.

والعامل الأول ونعنى به أن «قوة الدفعة الهوائية» في عمومها عامل يؤثر في قوة أداء المقطع كله أو ضعفه، لأن «المقطع» كما ذكرنا ناتج عن هذه «الدفعة» في عمومها، فيقوى حين تقوى، ويضعف حين تضعف. أما العامل الثانى ونعنى به ضيق «ممرات» الهواء أو اتساعها، فمسألة تؤثر على الصوت — أو على جزء المقطع — الذى يحدث عنده الضيق أو الاتساع.

وبناء على ذلك، فلدينا هنا أمران، أحدهما خاص بالمقطع في عمومها، وهو ما نسميه «بالضغط»، ويشتمل الحدث اللغوى الواحد على عدد من الضغوط متفاوتة القوة، وذلك لأن كل مقطع منها كانت الدفعة الهوائية التي تنتجها ضعيفة، على جانب من القوة. ولهذا فمن الصواب أن نقول بوجود ضغط ضعيف، وضغط متوسط، وضغط قوى. وقد يكون من الضروري أن نعدد مبدءاً أكبر من درجات الضغط، إذا

بصدد «دراسة» لغة هذا الشخص لذاتها ، لا باعتبارها نموذجاً للغة جماعته . ومن هنا فإن سرعة الأداء أو بطأه تهمنا بصفة خاصة إذا إرتبطت بحالة من الحالات النفسية المعينة ، مثل الرضا ، أو القضب ، أو الترحيب ، أو التوبيخ ، أو سوى ذلك من الأمور التي تعتبر ذات قيمة دلالية لغوية معينة .

ومن هنا يرى القارىء إرتباط سرعة الأداء بدلالات معينة ، مما يفرض على «الباحث» الاهتمام بهذه الظاهرة ، وتحديدتها ، وربطها بالدلالات المختلفة التي تساعد على أدائها .

ومن الطبيعي أن يقل طول « الأصوات الطويلة » عندما تزيد سرعة الأداء ، وأن يزيد طول « الأصوات القصيرة » عندما تقل . ومع ذلك فلا بد من الاحتفاظ

بالفرق بين الأصوات الطويلة والقصيرة مهما زادت السرعة أو قلت . وبهذا المعنى يمكن أن نقول : « أن طول الصوت أمر نسبي لا أمر مطلق » . فالصوت

الطويل هو الذى يكون أطول من غيره فى نفس اللغة ، ولو كان هذا الصوت الطويل ينطق أحياناً أقصر منه أحياناً أخرى .

الفصل الرابع عشر

جهاز الحنجرة وأعضاء الصوت

أولاً : جهاز الحنجرة تشريحياً :

- ١ - غضاريف الحنجرة .
- ٢ - عضلات الحنجرة .
- ٣ - أعصاب الحنجرة .
- ٤ - أعضاء الصوت أو الشفاة الصوتية .

ثانياً : وظائف جهاز الحنجرة .

ثالثاً : عضلات الرقبة وأثرها على جهاز الحنجرة :

- ١ - العضلات العليا .
- ٢ - العضلات السفلى .

رابعاً : حركات جهاز الحنجرة الداخلية :

- ١ - عملية الزفير .
- ٢ - عملية الشهيق .
- ٣ - عملية الهمس .
- ٤ - عملية الجهر .

خامساً: حركات جهاز الحنجرة وأثرها على إصدار الفون .

سادساً: ديناميكية الشفافة الصوتية .

سابعاً: الشفافة الصوتية والعوامل المؤثرة على درجة الفون .

ثامناً: المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات
الفون فسيولوجياً:

١- أصوات مرحلة الطفولة .

٢- أصوات مرحلة النضوج .

جهاز الحنجرة وأعضاء الصوت

أولاً: جهاز الحنجرة تشريحياً

متصل بعضها ببعض بأربطة وأغشية ، ويربط بينها «وظيفة مشتركة» هي فتح «القصبه الهوائية» أو إغلاقها على نحو يناسب عمليات التنفس ، والبلع ، وإنتاج الصوت والنطق والكلام ، ويختلف حجم الحنجرة في الطفولة حتى سن البلوغ بين الإناث والذكور ، ولكن هذا الاختلاف يزداد زيادة كبيرة بالنسبة للذكور ، أما بالنسبة للإناث فلا يختلف إلا اختلافاً طفيفاً .

تتكون الحنجرة تشريحياً من :

- ١ - الغضاريف .
- ٢ - العضلات .
- ٣ - الأعصاب .
- ٤ - أعضاء الصوت أو الشفة الصوتية .

تعتبر الحنجرة بما تحتويه من أعضاء الصوت (الشفة الصوتية) هي الآلة الأساسية لإنتاج «الصوت البشري» . وتقع الحنجرة في العنق في «أسفل» البلعوم ، وهي تكون «الجزء الأعلى» من القصبه الهوائية ، أي تقع الحنجرة بين قاعدة اللسان وأعلى القصبه الهوائية . وتكون الحنجرة حلقة اتصال بين فراغ البلعوم من «أسفل» حيث تبدأ «فوهتها» ، وبين القصبه الهوائية من «أعلى» حيث تتركز «قاعدتها» . ويمكن التعرف على الحنجرة عن طريق «البروز» الموجود في مقدم العنق المعروف باسم «تفاحة آدم» ، وهذا البروز في «الرجال» أكبر منه في «النساء» ويمكن لمسه باليد .

يتكون الهيكل الحنجري «تشريحياً» من مجموعة من الغضاريف ، والعضلات ، والأنسجة ، والأعصاب

١ - غضاريف الحنجرة

«اللسان» وجسم «العظم اللامي» ، وأمام مدخل «الحنجرة» .

ولسان المزمار جذعه طويل ضيق يصله «رباط مطاط» بالغضروف الدرقي على مسافة قليلة من النديبة الدرقيه . ويتصل جانبيه بالغضروفين الأريتنويدي «بغشاء مخاطي» على شكل ثنيات ، تعرف باسم «الثنيات المزمارية الهرمية» .

والطرف العلوى من لسان المزمار عريض ، ومستدير ، وسائب ، وحر الحركة وإن كان لا يستطيع

تتكون الحنجرة من «خمسة» غضاريف ، ذات أشكال مختلفة ، وهي مركبة فوق بعضها مما يساعد في حركاتها ، و«الجزء الأسفل» من هذه الغضاريف مثبت بالقصبه الهوائية . وغضاريف الحنجرة هي لسان المزمار ، والغضروف الدرقي ، والغضروف الحلقي ، والغضروفان الأريتنويدي .

(أ) لسان المزمار :

هو صفيحة رقيقة غضروفية ليفية متحركة أو هو غشاء غضروفي متحرك يشبه إلى حد ما «ورقة الشجر» أو «رأس الملعقة» ، يبرز بجبل إلى أعلى خلف

على شكل رقم سبعة «٧» بزاوية قدرها «مائة وعشرون درجة» تقريباً في النساء ، وبزاوية قدرها «تسعون درجة» تقريباً في الرجال ، وهذه الزاوية هي ما تسمى «بالندبة الدرقية» .

وكل من هاتين «الصفحتين الغضروفيتين» ينتهي بطرفين أو قرنين ، أحدهما علوي ، والآخر سفلي . ويتصل كل من القرنين السفليين بالجانب الذي يليه من الغضروف الحلقي ، بواسطة «رباط متمفصل» يسمح للغضروف الدرقي بالحركة إلى الأمام ، وإلى الخلف ، وإلى أعلى ، وإلى أسفل . أما القرنان العلويان فينتهيان برباطين يمسكها بالعظم اللامي المتصل بقاعدة اللسان .

(ج) الغضروف الحلقي :

هو أعلى حلقات القصبة الهوائية ، حيث يعتبر هذا الغضروف قاعدة الحنجرة ، وهو يشبه «الخاتم» ، حيث أنه «تام الاستدارة» ذي فص عريض في المؤخرة أى في الخلف ، وينسحب في «تدرج» إلى المقدمة .

والجزء العريض الخلفي من الغضروف الحلقي متمفصل عليه من «أعلى» الغضروفان الأريتنويدي . كما أن الغضروف الحلقي متمفصل من «أسفل جانبيه» بالغضروف الدرقي ، أما «الجزء الأسفل» منه فهو نهاية الحنجرة ومثبت على الفقرة الأولى لهداية القصبة الهوائية .

وارتفاع حائط الجزء العريض الخلفي من الغضروف الحلقي يتراوح ما بين «٢» سنتيمتر إلى «٣» سنتيمتر ، أما حائط الجزء الأمامي أو القوس الأمامي منه فلا يزيد ارتفاعه عن «٥» ملليمتر إلى «٧» ملليمتر .

(د) الغضروفان الأريتنويدي أو الهرميان :

هما عبارة عن غضروفان منفصلان . وكل غضروف من هذين الغضروفين يشبه هرمًا من «ثلاثة» أوجه ، أى على شكل هرم مثلث القاعدة . له قمة وثلاث زوايا ، وقاعدة ، وثلاثة أسطح . وهو متمفصل

الحركة الذاتية ، بل يعتمد في حركته على الجذب الواقع عليه من الأربطة المتصلة بالأعضاء الأخرى ، وخاصة من أربطة وعضلات العظم اللامي ، الذي يعتبر واسطة «اتصال» لسان المزمار بقاعدة اللسان . أما الطرف السفلي من لسان المزمار فإنه مثبت بالغضروف الدرقي .

وفي أثناء عملية التنفس ، فإن لسان المزمار يتحرك لأعلى لكي يسمح «للهواء» بالمرور بحرية بين «البلعوم» و «الحنجرة» . أما عند ابتلاع الطعام وعند الشراب ، فإنه يتحرك لأسفل ليفلق «الفتحة» بينها ، وبذلك يمنع الطعام والشراب من المرور في الطريق الخاطئ إلى «القصبة الهوائية» و «الرئتين» ، كما يخلق «فتحة المزمار» ويغطي «الشفة الصوتية» ، وبذلك يحميها من دخول أى أجسام غريبة إليها .

إن لسان المزمار وظيفة «صوتية» هامة ، وهي تتمثل في التأثير على نوع الفونيمات المتحركة القصيرة في «اللغة العربية» ، فهو يجذب إلى الخلف عند نطق «الفتحة والضمة» المرفقتان والمفخمتان ، ويجذب إلى الأمام عند نطق «الكسرة» المرفقة والمفخمة .

(ب) الغضروف الدرقي :

هو كما يدل اسمه «غطاء» يحمي أجزاء الحنجرة الداخلية الحساسة ، ويقع في مقدمة العنق . وهو متحرك للأمام ، وللخلف ، ولأعلى ، ولأسفل . وهو متمفصل من «أسفل جانبيه» بالغضروف الحلقي ، ولكنه أبعد من أن يلامسه .

يتكون الغضروف الدرقي من غضروفين كبيرين «يتقابلان ويلتحمان» من الأمام بزاوية أو يتكون من زوج من الصفائح الغضروفية الرقيقة «تلتحم» حافظتها الأمامية بزاوية» قدرها «سبعون درجة» تقريباً . والجزء البارز منه نسميه باسم «تفاحة آدم» أو «البروز الحنجري» وتلتقي فيه الشفتان الصوتيتان . وهذا «البروز» أكثر ظهوراً في الرجال منه في النساء . وتنفصل هاتان الصفحتان الغضروفيتان «من أعلى»

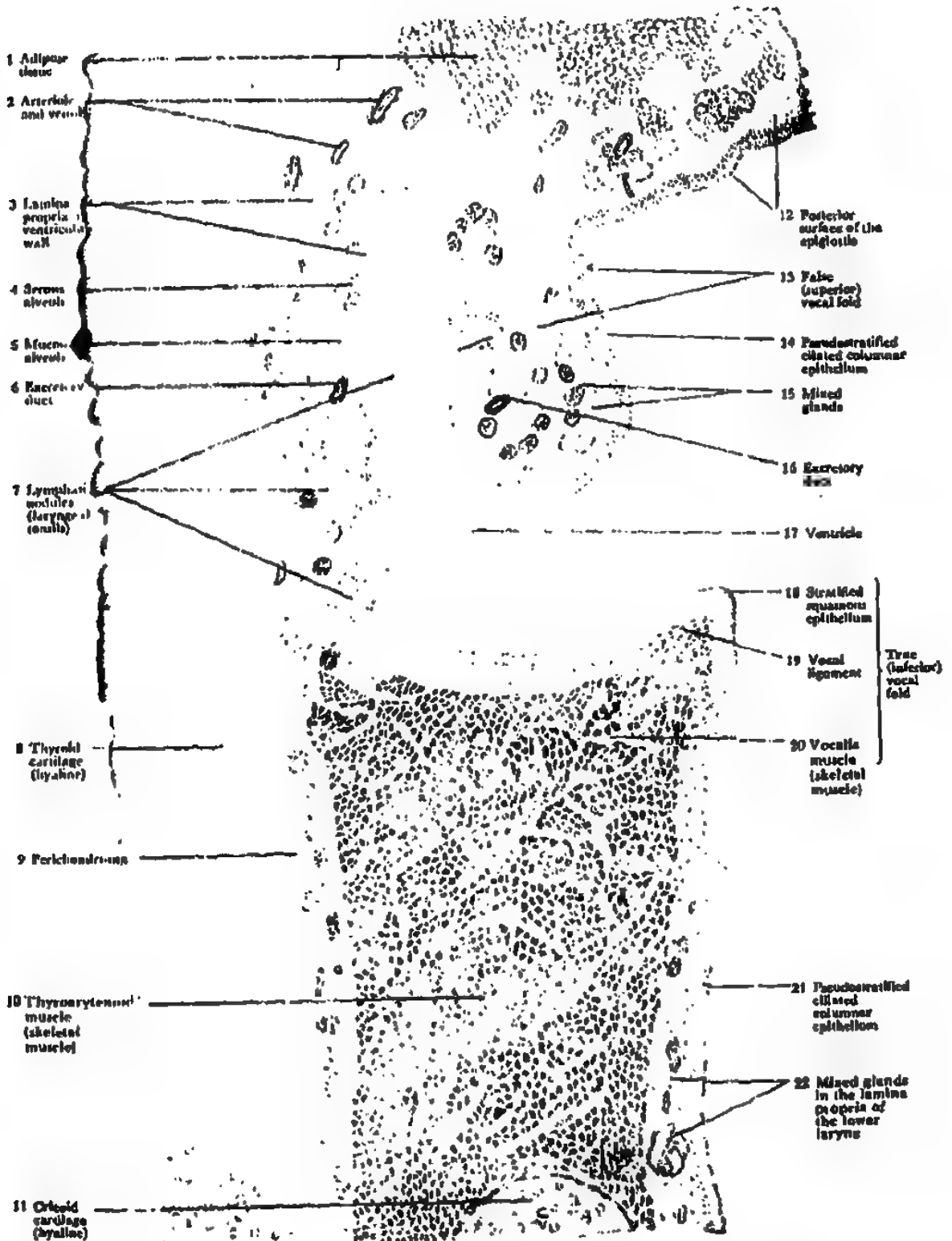
متضادين ، .أو أن «يميل أحدهما للآخر» ، حتى تلتقي «قمتاهما» . وبهذا يمكن للذين الغضروفين أن «يقفلا» فراغ الحنجرة قفلاً تاماً ، وأن «يفتحاه» على أشكال متعددة . وهذان الغضروفان «يتحركان» يمينا وشمالاً ، ومثبت بكل منها أحد الشفتان الصوتيتان .

ويوجد فوق كل غضروف من «الغضروفين الأريتنويدي» ، غضروفان آخران هامان ، أحدهما يسمى الغضروف «المخروطي» ، والآخر يسمى الغضروف «القرني» وهو موجود أسفل قليلاً من الغضروف المخروطي . ومن الملاحظ أن الغضروفان المخروطيان والغضروفان القرنيان ليس لهما أهمية تذكر في إصدار الصوت .

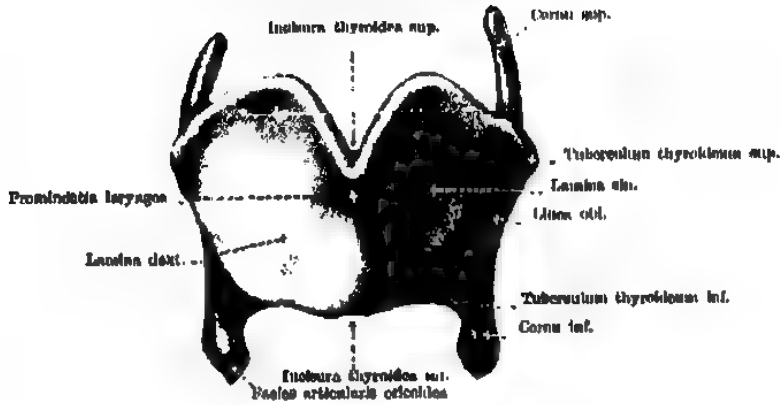
أو مرتكز على مؤخرة الغضروف الحلقى بواسطة إحدى هذه «الزوايا» . أما «الزاويتان الأخرتان» فتتجه رأس إحدهما إلى داخل فراغ الحنجرة ، وتنتجه رأس الأخرى إلى خارج هذا الفراغ . وتسمى رأس الزاوية الخارجية باسم «التواء العضلي» ، ورأس الزاوية الداخلية باسم «التواء الصوتي» .

وعند «الزاوية» التي يرتكز الغضروف الأريتنويدي عليها ، يوجد «رباط» بينه وبين مؤخرة الغضروف الحلقى ، يسمح له بالحركة نحو «الغضروف الأريتنويدي الآخر» ، أو في «اتجاه مضاد» ، حتى يبعد بمسافة عدد من المليمترات . ويسمح للغضروفان الأريتنويدي بأن يستديرا في اتجاهين

LARYNX (FRONTAL SECTION)



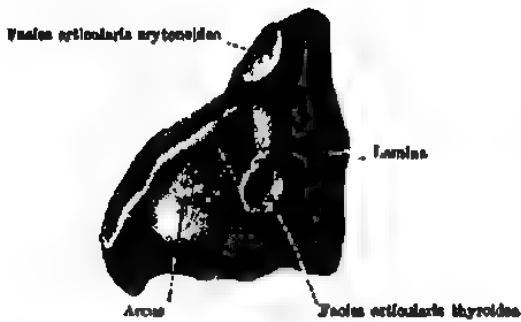
Stain: hematoxylin-eosin. 35X.



CARTILAGO THYROIDEA I.
(aspectus anterior)



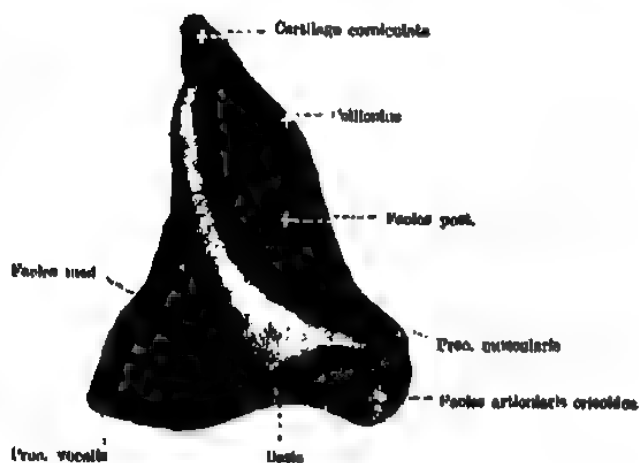
CARTILAGO THYROIDEA II.
(aspectus lateralis)



CARTILAGO CRICOIDEA I.
(aspectus lateralis sinister)



CARTILAGO CRICOIDEA II.
(aspectus posterior)



CARTILAGO ARYTENOIDEA I.

(aspectus postero-medialis, l. dext.)

Cartilago corniculata et ap...



CARTILAGO ARYTENOIDEA II.

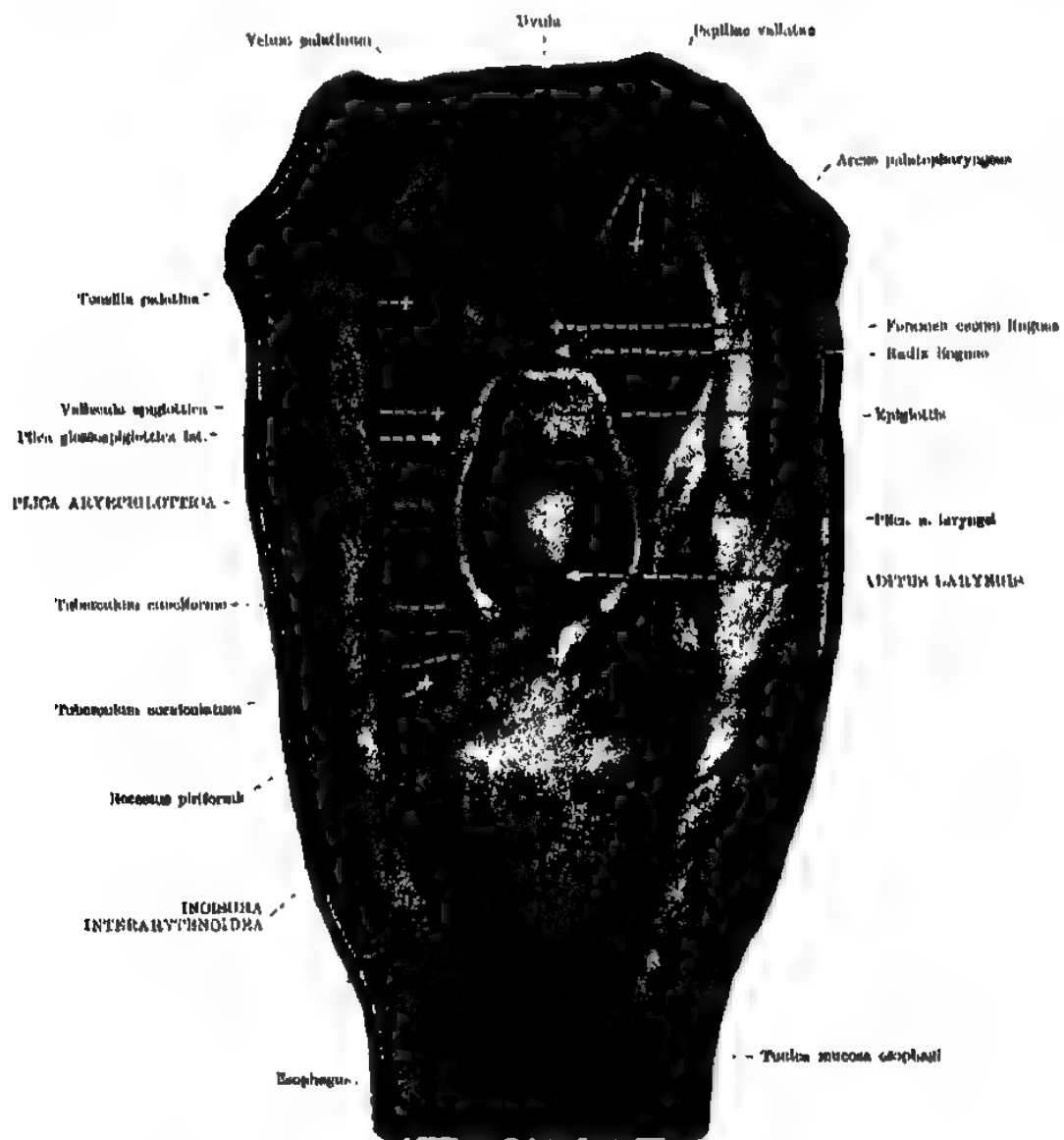
(facies antero-lateralis, l. dext.)

Tron. epiglottidis

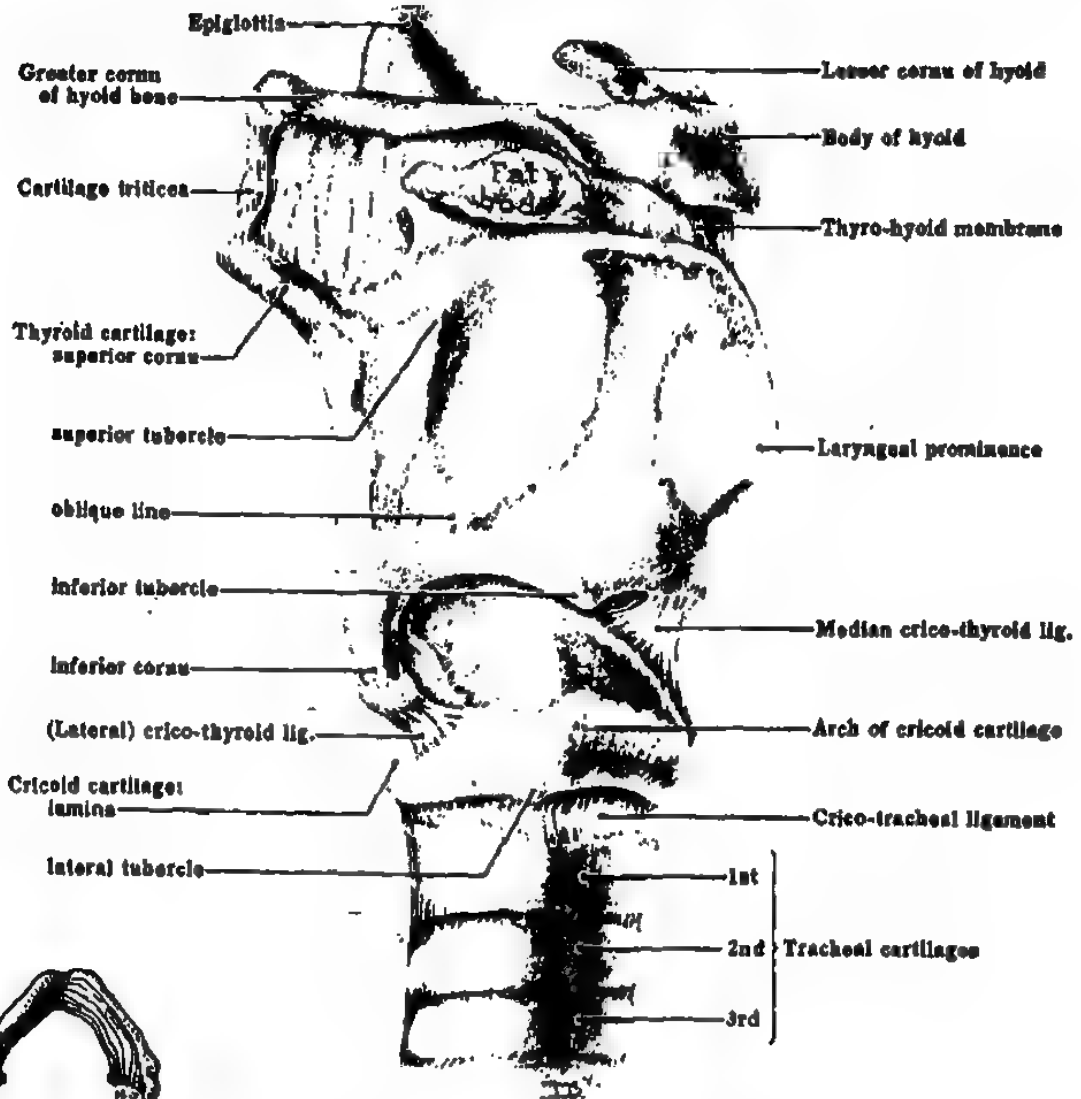


CARTILAGO EPIGLOTTICA

(aspectus posterior)

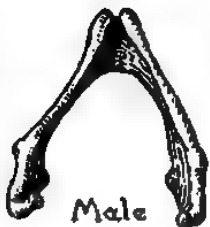


ADITUS LARYNGIS



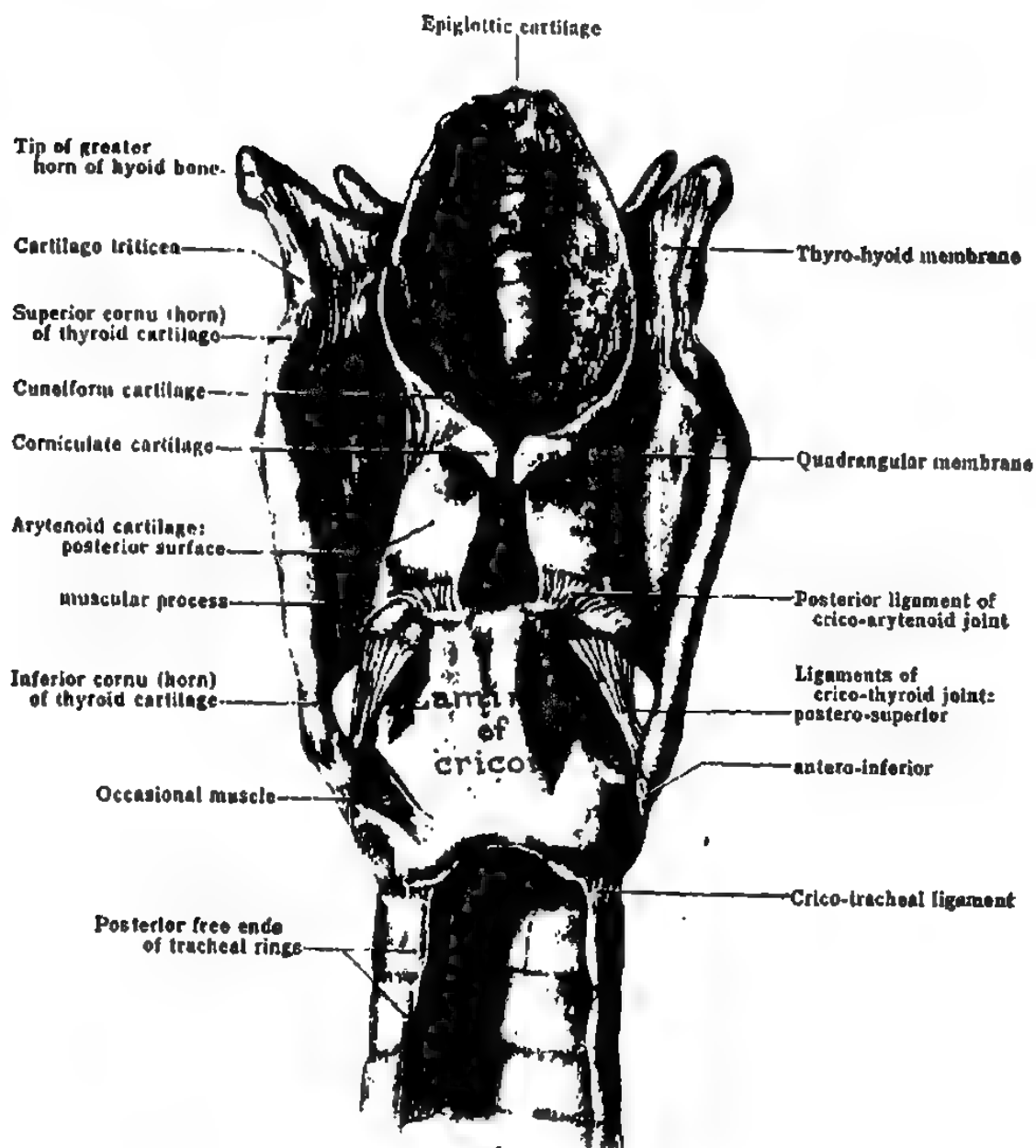
Female

SKELETON OF THE LARYNX, SIDE VIEW

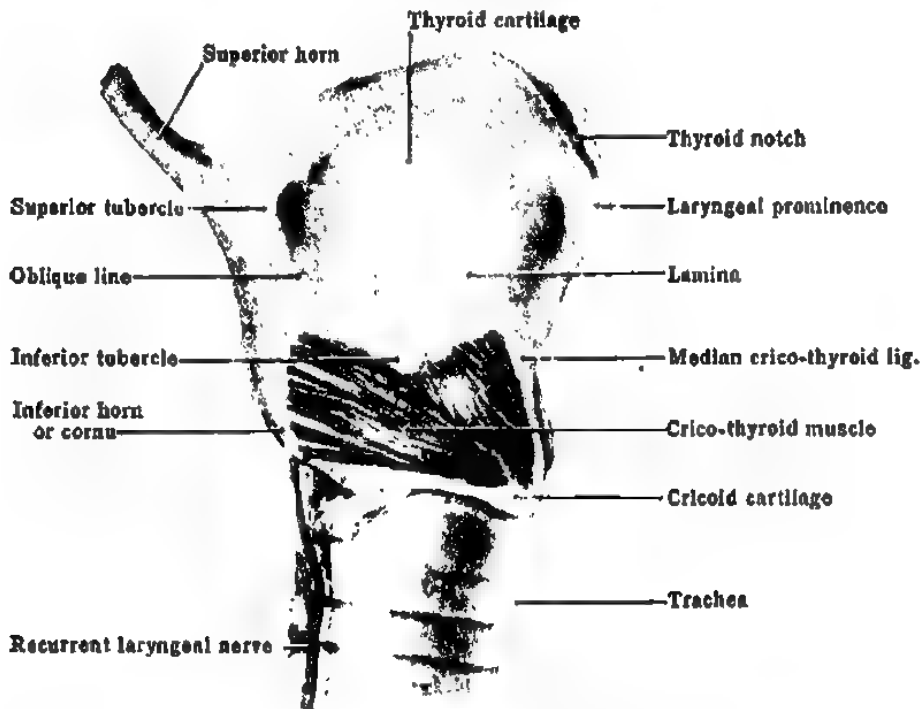


Male

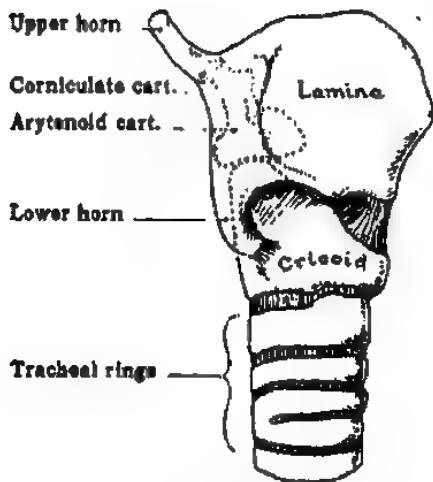
THYROID
CARTILAGES



SKELETON OF THE LARYNX, FROM BEHIND

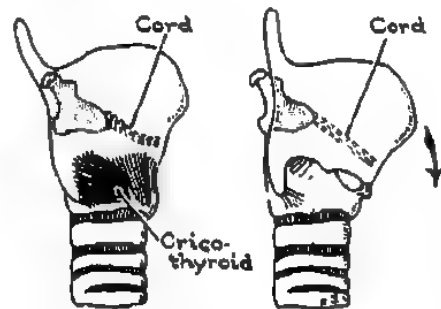


THYROID CARTILAGE, CRICOTHYROIDEUS, SIDE VIEW

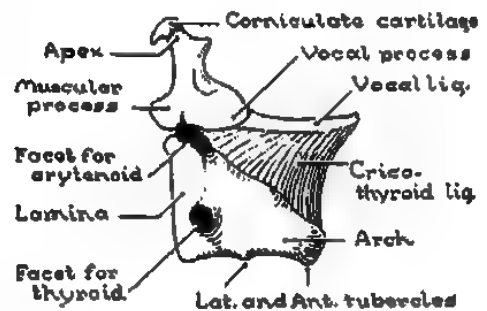


LARYNGEAL SKELETON

The thyroid cartilage shields the arytenoid cartilage and the upper part of the cricoid cartilage on which the arytenoid rests.



ACTION OF CRICOTHYROIDS



CRICOTHYROID AND VOCAL LIGAMENTS, SIDE VIEW

٢ - عضلات الحنجرة

٤ - العضلة المزمارية اللسانية ، وهي تربط
لسان المزمار بقاعدة اللسان .

٥ - العضلتان المزماريتان الهرميتان ، وتربطان
لسان المزمار بالفنخروفين الهرمين .

٦ - القمع المطاط ، وهو «نسيج غساني» يصل
بين مقدمة الفنخروف «الحلقى» من جهته العليا وبين
أسفل الفنخروف «الدرقي» . ويسر هذا النسيج مع
التكامل البيضاوي لأعلى الفنخروف «الحلقى» من
الأمام ، حتى يصل إلى نقطة إرتكاز الفنخروفين
«الهرمين» فوق مؤخرة الفنخروف «الحلقى» . فيتجه
يميل إلى أعلى حتى يصل إلى «التواء الصوقي» بكل
منها . ثم يستمر حتى يصل إلى الزاوية التي تصنعها
الصفيفحتان الفنخروفيتان المكونتان للفنخروف
«الدرقي» . وتكون النتيجة تكوين «قمع» . قاعدته
فارغة تدور مع فتحة الفنخروف «الحلقى» البيضاوية
وجانبا على شكل منطتين متشابهين يحدد سطح كل منها
«الأوتار» الآتية :

(أ) القاعدة ، وهي الخط الممتد من مقدمة
الفنخروف الحلقى إلى مؤخرته عند إرتكاز الفنخروف
الهرمي .

(ب) الضلع الأمامي ، وهو خط يصل بين سطح
الفنخروف الحلقى من الأمام وقاعدة الفنخروف الدرقي
ويمتد داخله حتى الندبة الدرقية .

ويسمى الجزء الأخير من هذا «الضلع» . وهو الممتد
من التواء الصوقي حتى الندبة الدرقية . باسم «الرباط
الصوقي» . وقرق الضلعين الحلقين من هذا «القمع» .
تبدأ عضلتان هامتان من عضلات الحنجرة الداخلية ،
ويسمى الجزء الأسفل منها باسم «الشففتان
الصويتيتان» .

تتكون الحنجرة من مجموعة من العضلات غاية في
«التعقيد» عند عملها . وتنقسم عضلات الحنجرة إلى
«قسمين» . أولهما العضلات «الداخلية» وهي التي
تعمل مباشرة على «الشفقة الصوتية» من كل ناحية ،
وهي المسئولة عن فتح وقفل «الشففتان الصويتيتان» .
فمنها ما تضم «الشففتان الصويتيتان» فتحدث نغمة
عالية ، ومنها ما تبعد بعضها عن بعض إذا كان الصوت
عادياً أو كان التنفس شهيقاً ، زيادة على أنها المسئولة
عن جذب «الغضاريف» التي تكون الحنجرة بعضها
لبعض . وثانيها هي العضلات «الخارجية» وهي التي
تتصل «بالغضاريف» الأخرى المجاورة ، فتفريقها
وتباعدتها حسب الحاجة ، أي أنها المسئولة عن جذب
«الحنجرة» إلى أعضاء أخرى ، زيادة على تثبيت
الحنجرة في وضعها الطبيعي ، وتحريكها ككل .

وأهم عضلات الحنجرة هي كل من العضلة الحلقية
الدرقية ، والعضلة الحلقية الظهرجالية الخلفية ،
والعضلة الحلقية الظهرجالية المستعرضة ، والعضلة
الصوتية ، وكلها عضلات ينفذها العصب الحنجري
السفلي والعلوي .

العضلات الخارجية :

تتكون العضلات الخارجية من العضلات الآتية :

١ - العضلتان الدرقيتان اللاميتان ، وتمتدان
من الطرفين العلويين للفنخروف الدرقي إلى العظم
اللامى المتصل بقاعدة اللسان .

٢ - العضلة الدرقية المزمارية ، وهي تربط
وسط الفنخروف الدرقي من الداخل بلسان المزمار من
الخارج .

٣ - العضلة المزمارية اللامية ، وهي تربط
لسان المزمار بالعظم اللامى .

العضلات الداخلية :

من أهم العضلات الداخلية التي تحرك أجزاء الحنجرة الداخلية ما يلي :

١ - العضلتان الدرقيتان الحلقيتان ، وهي تـصلان طرف الغضروف الدرقي السفلى بجانبى الغضروف الحلقى . وهاتان العضلتان هما إمتداد إلى أعلى للقمع المطاط ، وإن كانتا أرق منه نسيجاً . وتنقسم كل من هاتين العضلتين إلى «قسمين» ، علوى وسفلى ، يفصل بينهما بطين يمتد من الغضروف الدرقي إلى نهاية العضلة تقريباً . ويصل طرف القسم «السفلى» بين التواء الصوق والتدبة الدرقية . أما «العلوى» فيصل بين التدبة الدرقية وبين التواء الصوق أيضاً ولكنه يمتد إلى أعلى حتى يصل إلى قمة الغضروف الهرمى ، وينتشر حتى يشمل سطح الغضروف كله ، ثم يسير حتى يصل بين الغضروف الهرمى ولسان المزمار .

وعندما تلتقى هاتان العضلتان تجذبان الغضروفين «الهرمين» إلى الأمام بشئ من الميل نحو الغضروف «الدرقى» ، وهذا هو ما يحدث عند «عملية البلع» .

والجزء العلوى من هاتين العضلتين ذو وظيفة محدودة

في إنتاج «الصوت» ، لا تزيد على تغيير طفيف في نوعه ، ينتج عن قرينه من الجزء العلوى الآخر ، ويسمى هذا الجزء باسم «تية البطن» . أما الجزء السفلى ، وهو المتصل بأعلى القمع المطاط ، وما يغطيه من غشاء مخاطى ، فيعرف باسم «الشفة الصوتية» . وتختصر الشفة الصوتية بينها «فراغ» يعرف باسم «المزمار» .

٢ - العضلتان الهرميتان الحلقيتان الخلفيتان ، وتصلان أسفل الغضروفين الهرميين بمؤخرة الغضروف الحلقى .

٣ - العضلتان الهرميتان الحلقيتان الجانبيتان ، وتصلان جانبى الغضروفين الهرميين بجانبى الغضروف الحلقى .

٤ - العضلة الهرمية ، وتربط كل من الغضروفين الهرميين بالآخر من الخلف . وتتكون هذه العضلة من مجموعة من الألياف «الأفقية» التي يمكنها أن تجذب كل من الغضروفين الهرميين إلى الآخر ، ومجموعة «مائلة» على شكل مقص تربط قمة كل منهما بقاعدة الآخر . وإذا انقبضت هذه المجموعة الأخيرة جذبت كل من القمتين في اتجاه الأخرى .

٣ - أعصاب الحنجرة

إن أعصاب الحنجرة هى المسئولة عن إمداد كل عضلات الحنجرة بالإحساس والحركة . وأهم أعصاب الحنجرة كل من :

العصب الحنجرى الأعلى :

وهو المسئول عن إمداد عضلات الحنجرة «الداخلية» .

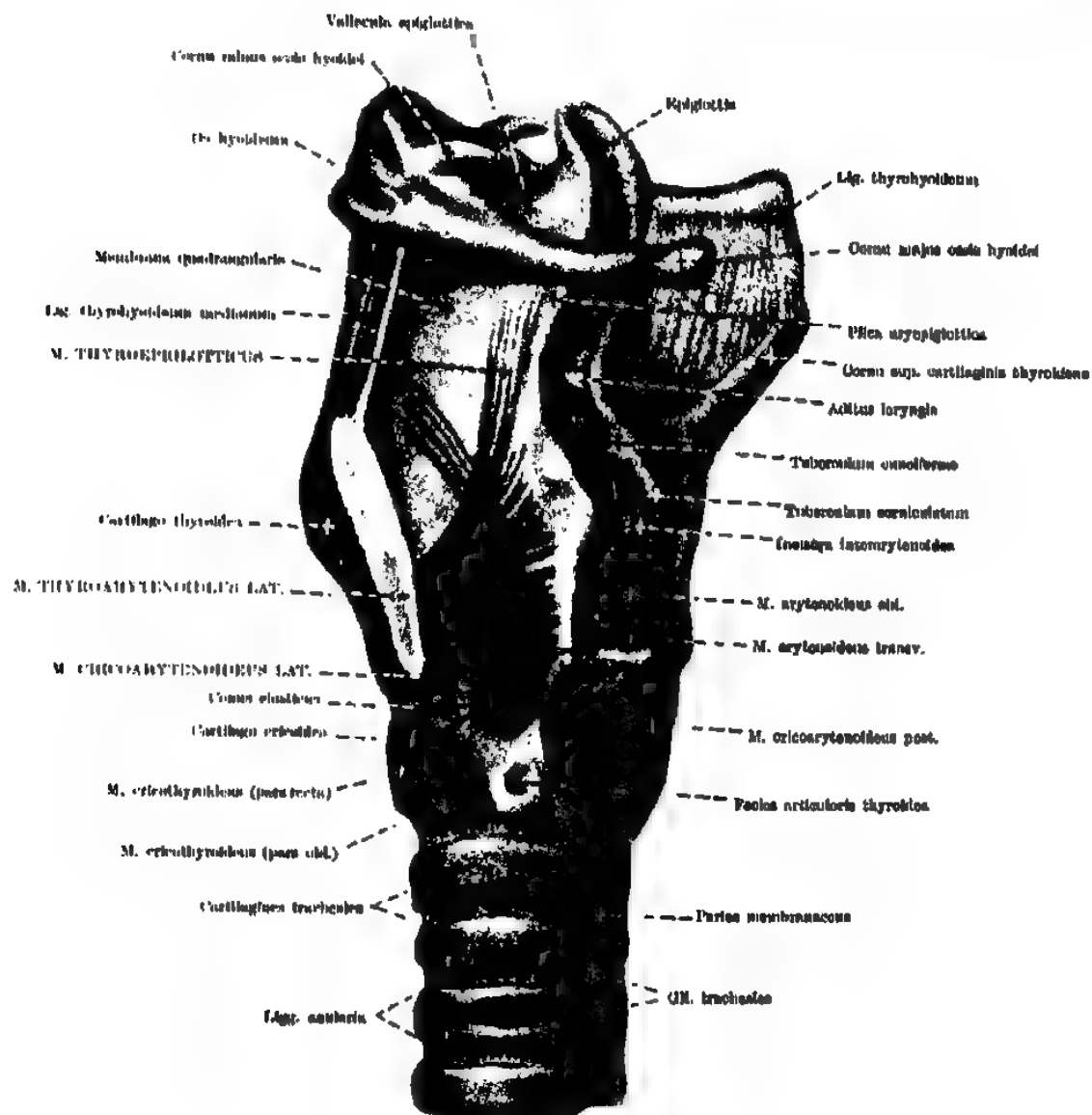
العصب الحنجرى الممتد :

وهو المسئول عن إمداد عضلات الحنجرة «الخارجية» .

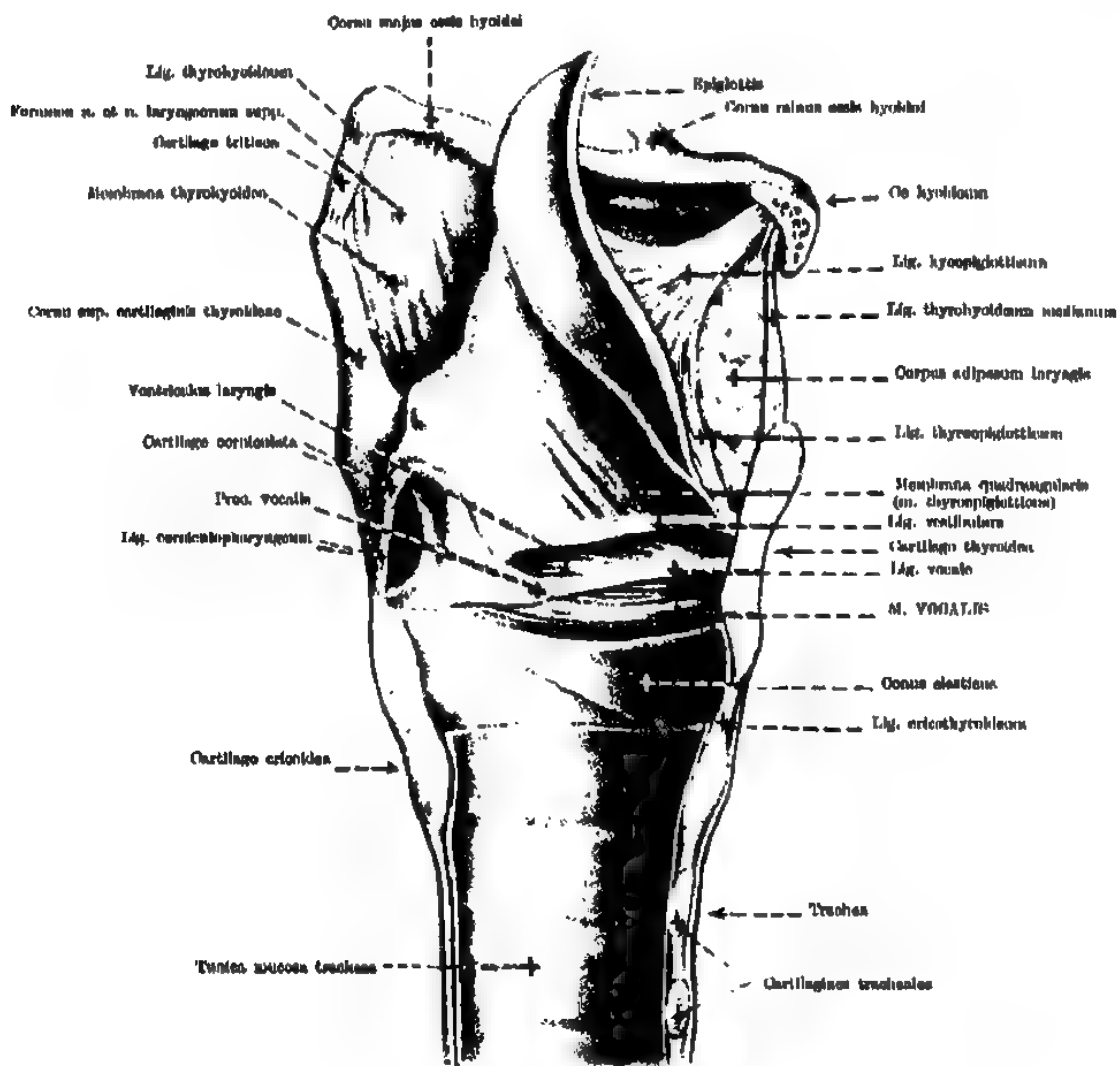
وسوف نتعرض لأعصاب الحنجرة تفصيلاً في الفصل «الخاص بأعصاب الجهاز العصبى» .



MUSCULI LARYNGIS I.
(musculus cricothyroideus)

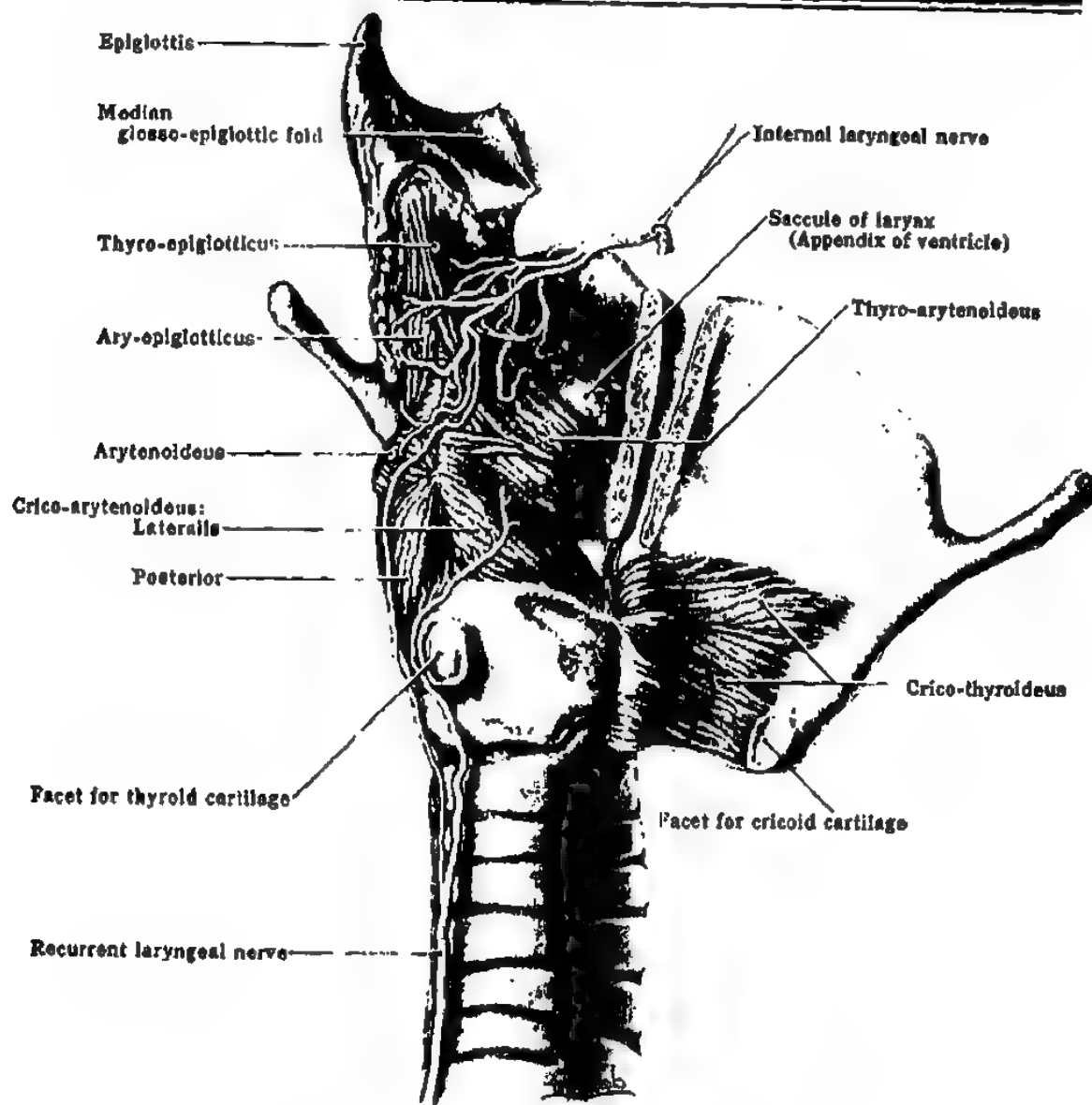


MUSCULI LARYNGIS III.
(aspectus postero-lateralis)



MUSCULI LARYNGIS IV.

(musculus vocalis, sectio sagittalis laryngis)

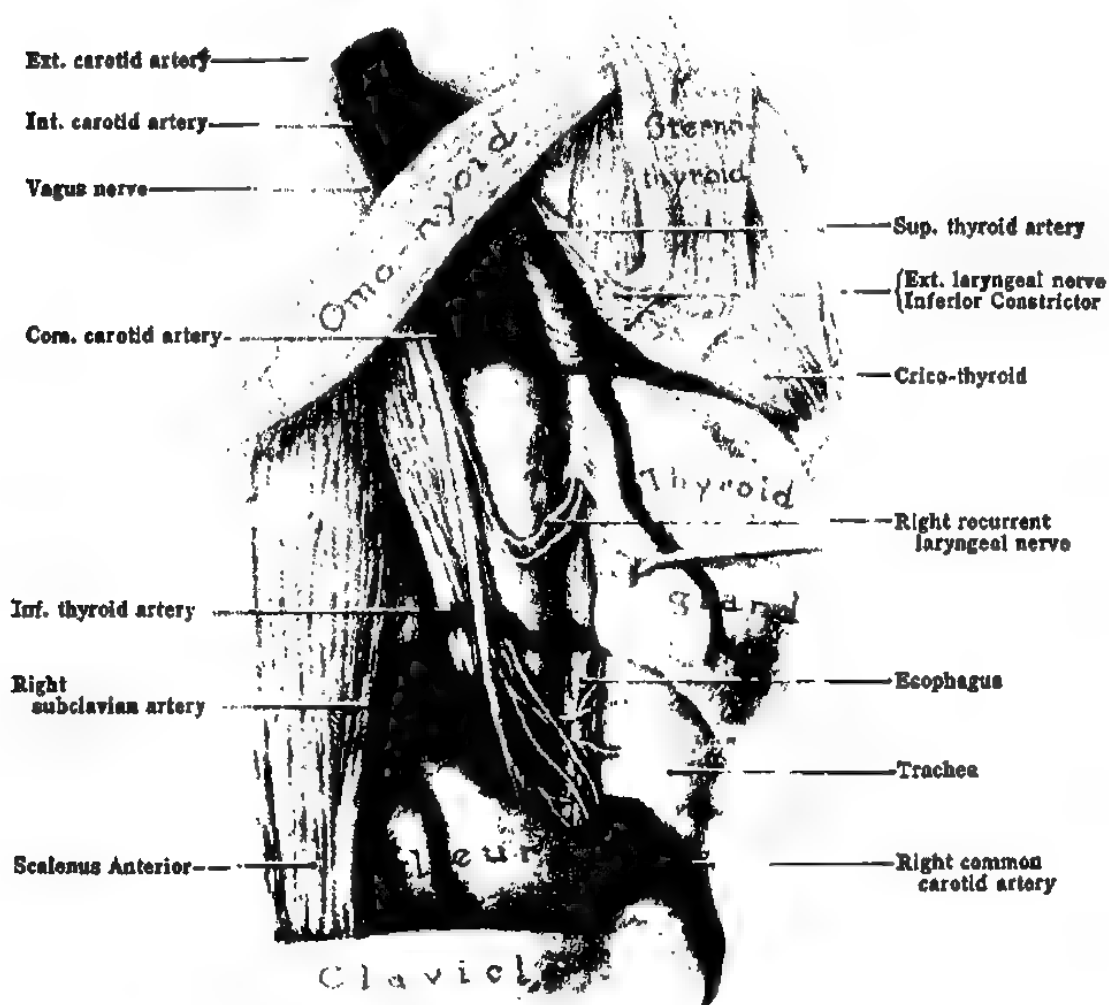


MUSCLES AND NERVES OF THE LARYNX, CRICOTHYROID JOINT, SIDE VIEW

The thyroid cartilage is sawn through on the right of the median plane; the cricothyroid joint is laid open; the right lamina of the thyroid cartilage is turned forward, stripping Cricothyroideus off the arch of the cricoid cartilage.

Observe:

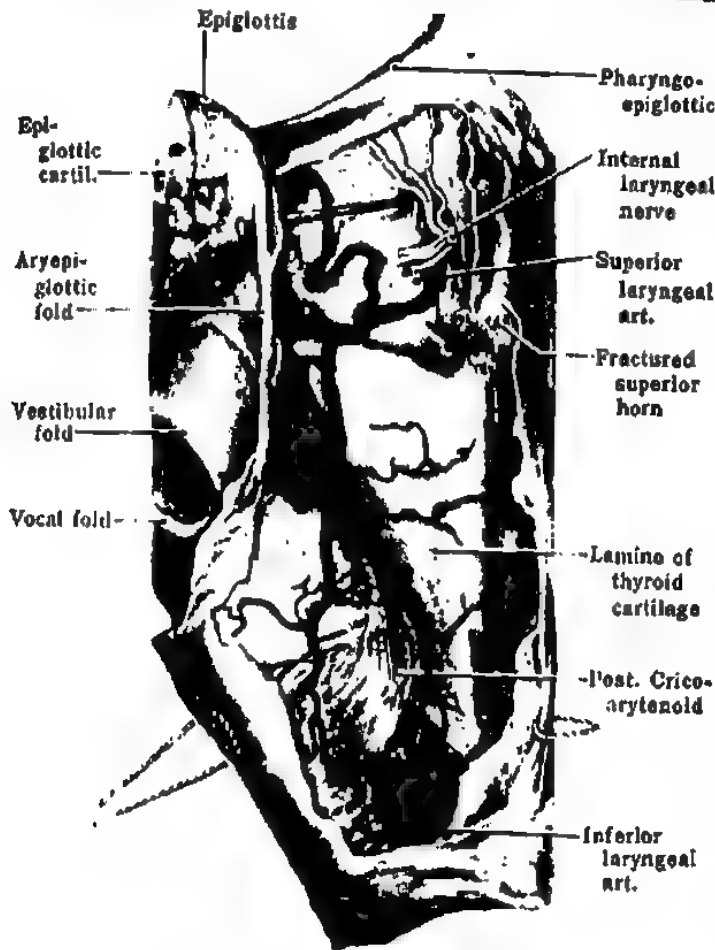
1. Cricourytenoideus Lateralis, arising from the upper border of the arch of the cricoid cartilage, and inserted with Cricoarytenoideus Posterior into the muscular process of the arytenoid cartilage.
2. Thyroarytenoideus, inserted with Arytenoideus into the lateral border of the arytenoid cartilage. Its upper most fibers continue to (or toward) the epiglottis as Thyroepiglotticus.
3. The blind upper end of the laryngeal sacculi, see Figure 9-77.
4. The internal and recurrent laryngeal nerves, described with Figure 9-64.



ANOMALOUS RIGHT RECURRENT LARYNGEAL NERVE

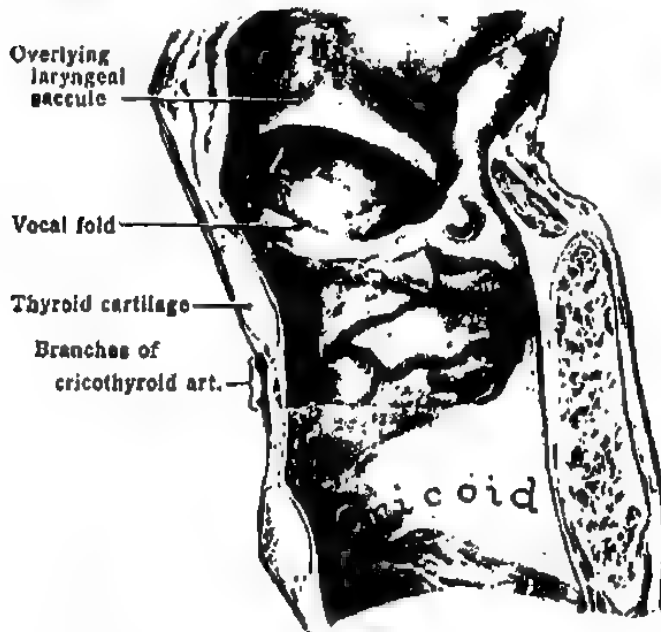
This illustration is from the same subject as Figure 1-72. Occasionally the right subclavian artery springs directly from the aortic arch, as its fourth branch, and passes behind the trachea and esophagus. For embryological reasons, shown in Figure 1-71, the right recurrent nerve, having no artery around which to recur, takes an almost direct course to the larynx. As would be expected, many of its esophageal and tracheal branches then spring directly from the parent vagus nerve.

Note: The inferior thyroid artery here springs directly from the subclavian artery. The vertebral and internal thoracic arteries are not labeled.

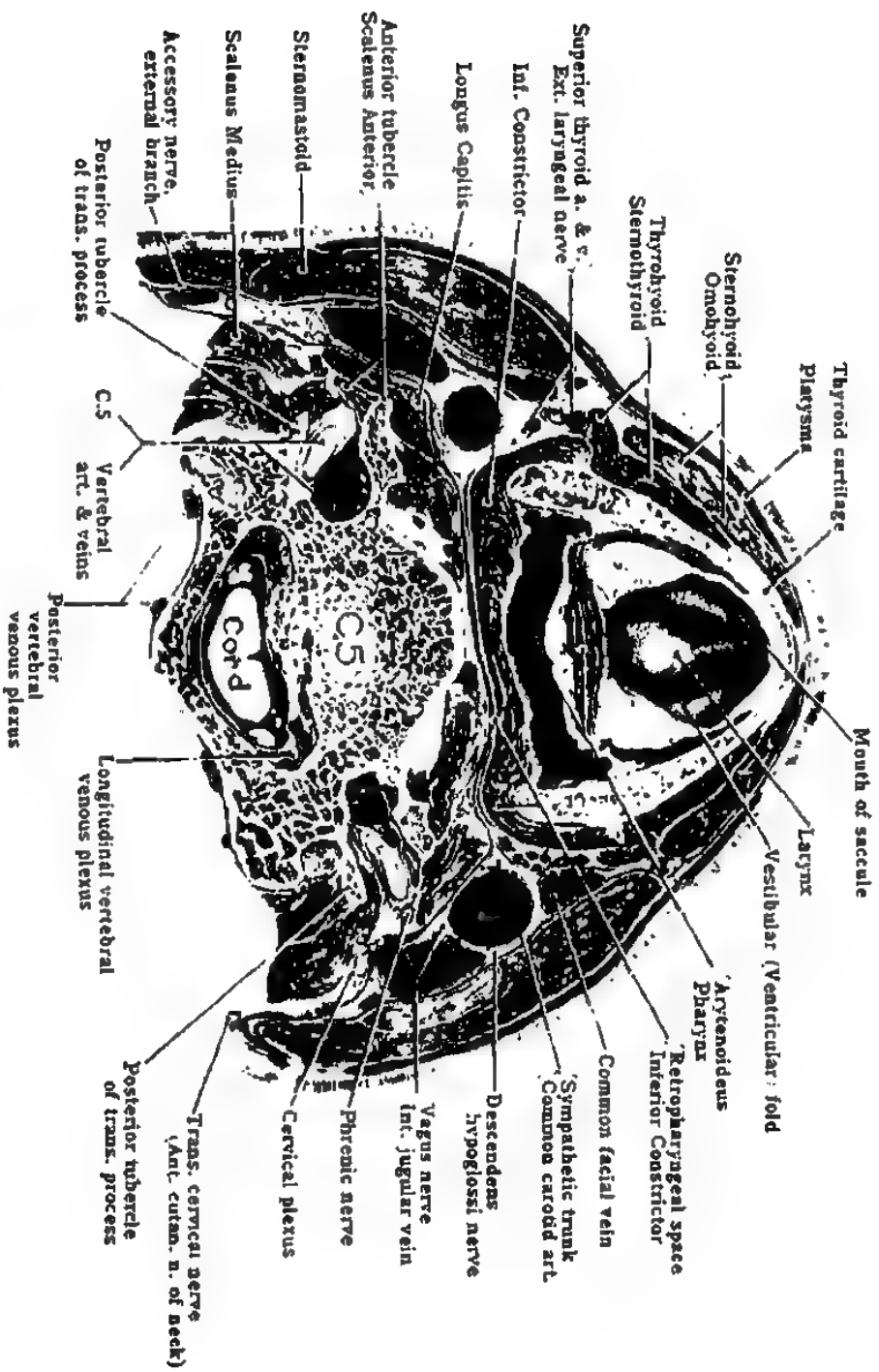


Note the anastomoses between superior and inferior laryngeal arteries (which are branches of superior and inferior thyroid arteries). Arterial twigs pierce the epiglottic cartilage at the sites of the pits for glands.

LARYNGEAL ARTERIES



DISTRIBUTION OF CRICOTHYROID ARTERY



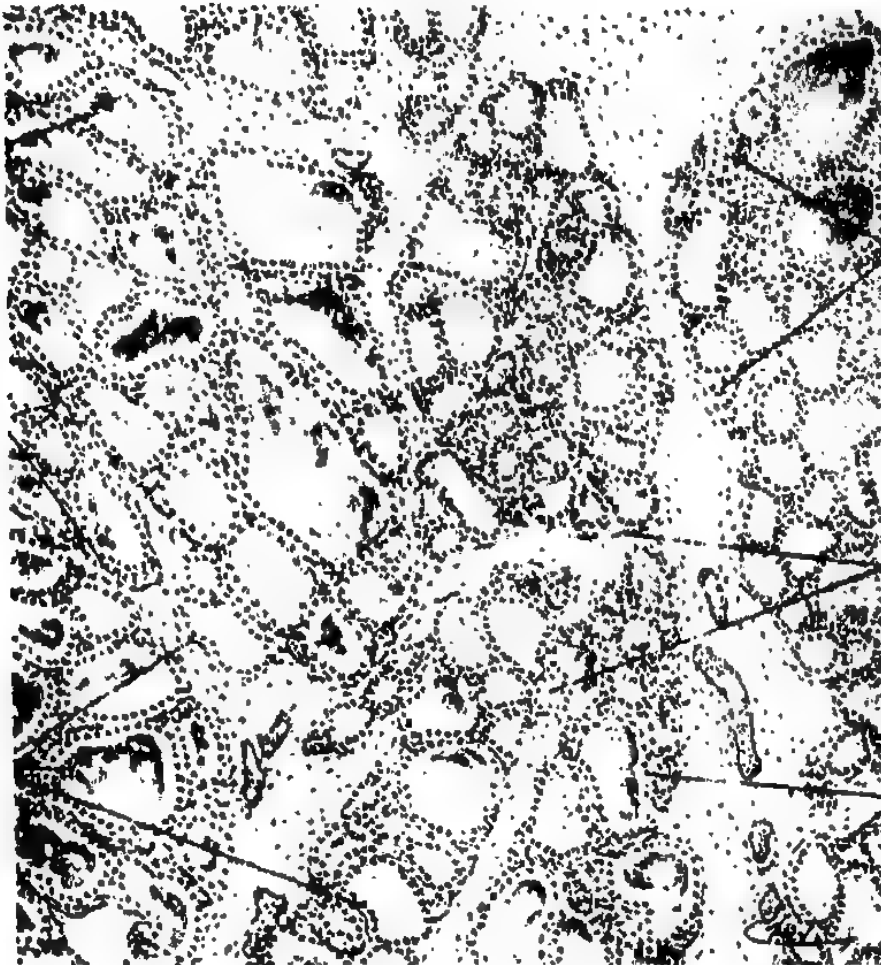
CROSS-SECTION OF THE NECK, THROUGH MIDDLE OF LARYNX, FROM BELOW

THYROID GLAND

1 Retracted colloid

2 Arteriovenous capillaries

3 Follicles filled with colloid



1 Follicles sectioned tangentially

• Interfollicular connective tissue

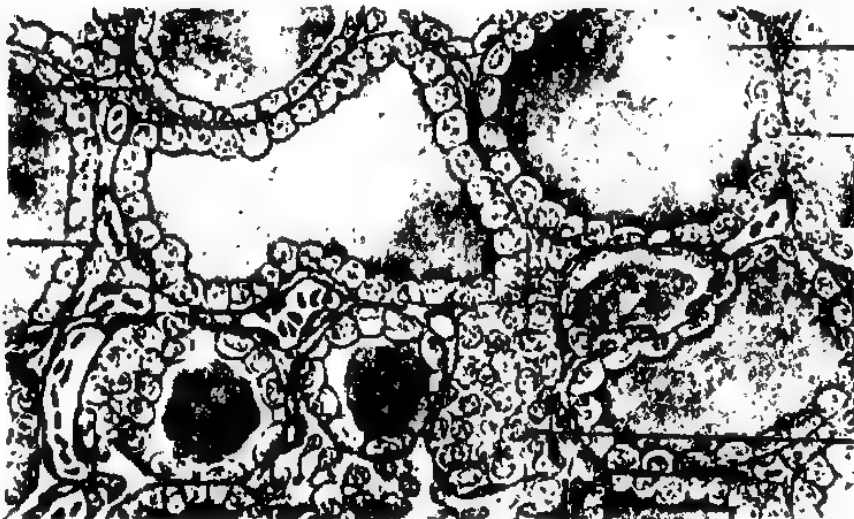
• Epithelium lining the follicles (follicle cells)

1 Nucleus nuclei

2 Cuboidal epithelium (follicle cells)

3 Arteriovenous capillaries

4 Retracted colloid



5 Follicle filled with colloid

6 Interfollicular connective tissue

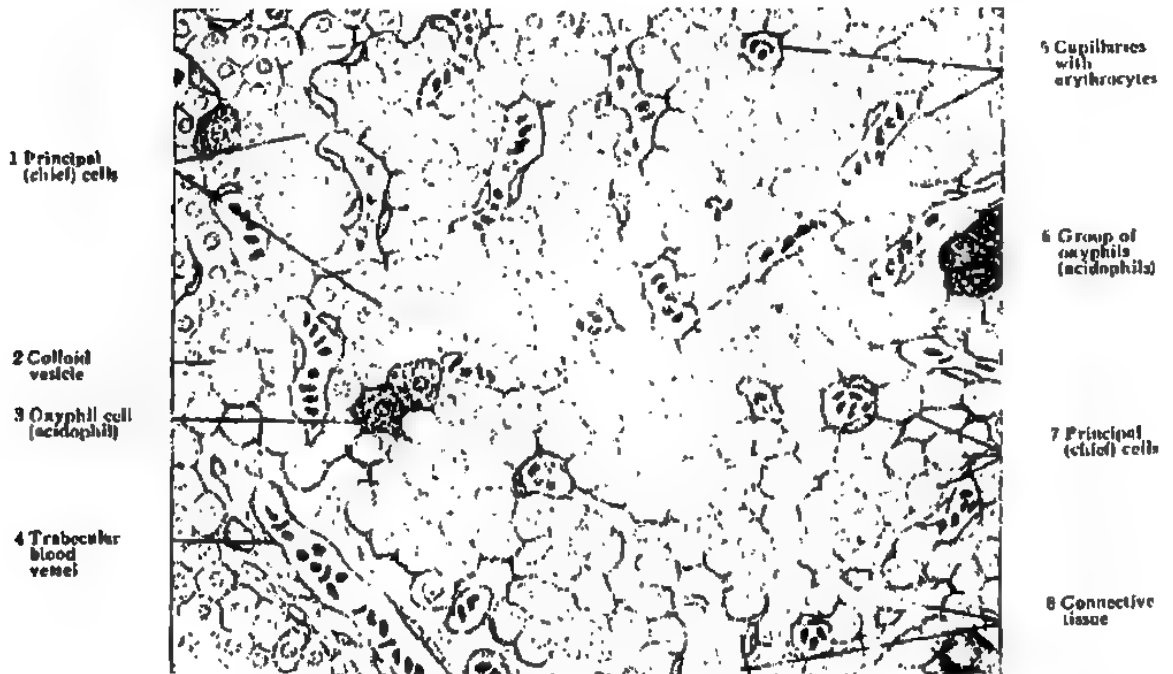
7 Vacuole in the colloid

8 Follicle sectioned tangentially

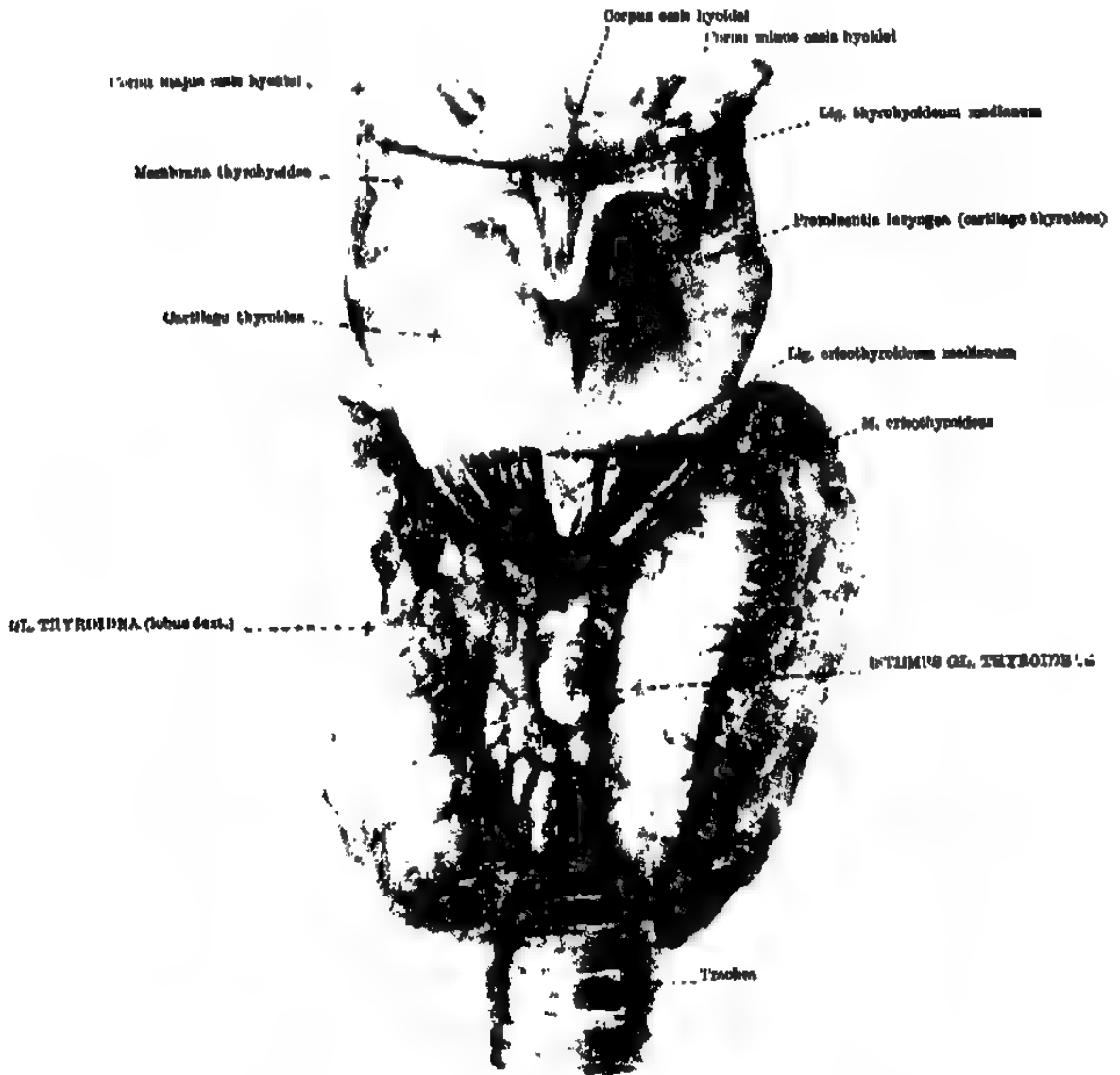
THYROID AND PARATHYROID GLANDS



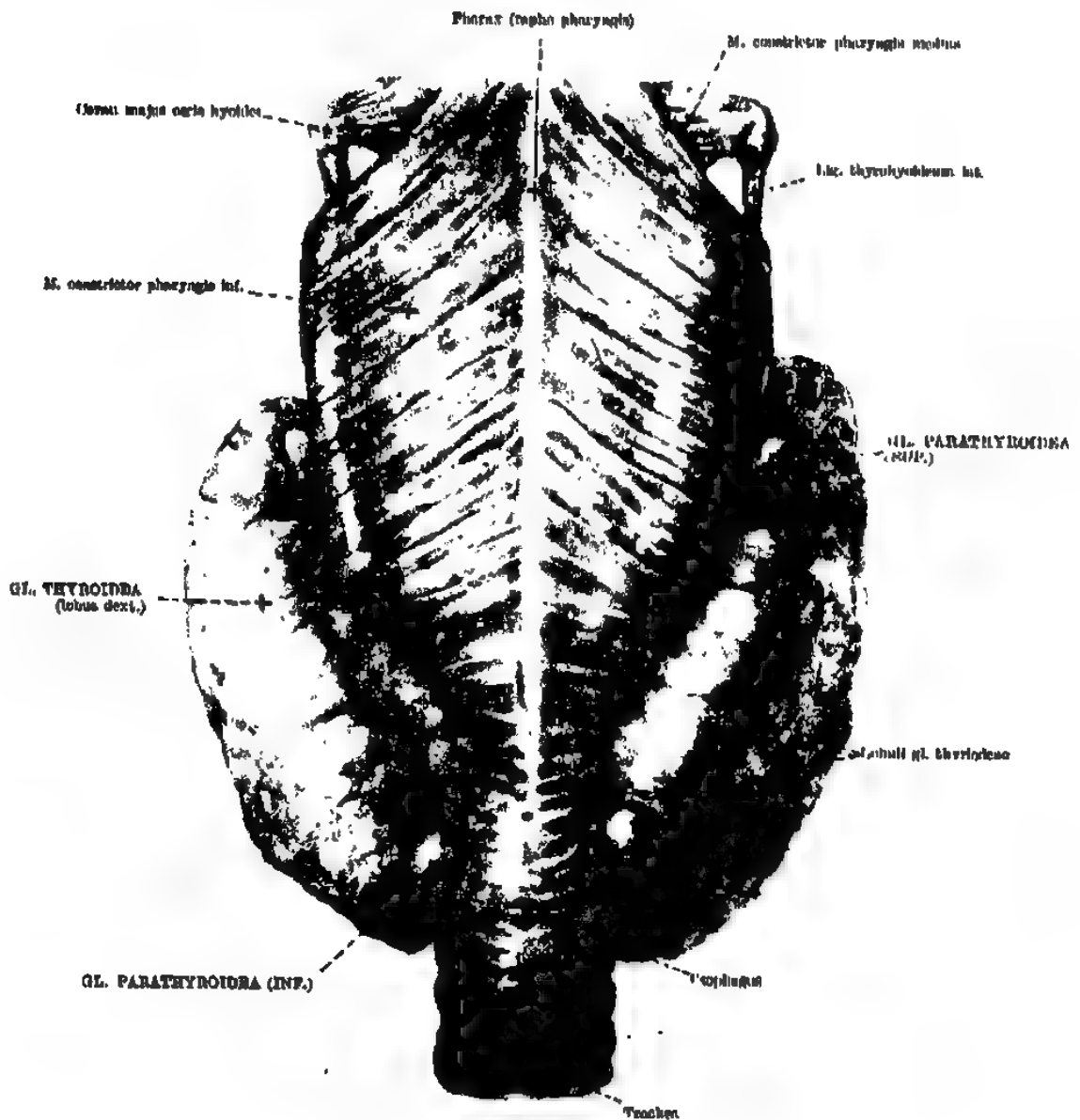
Thyroid and adjacent parathyroid gland. Stain: hematoxylin-eosin. 90X.



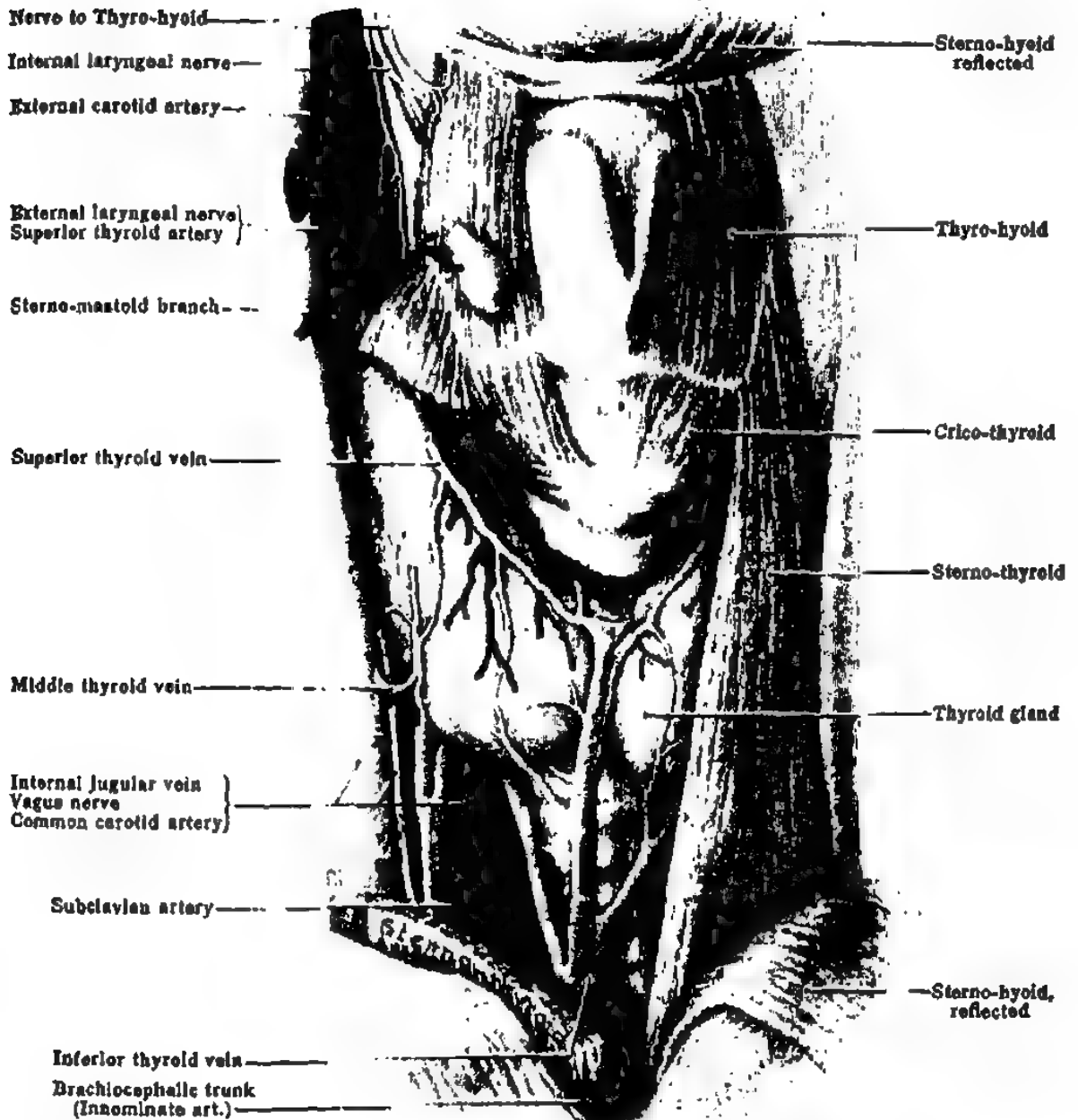
Parathyroid gland. Stain: hematoxylin-eosin. 550X.



GLANDULA THYROIDEA
(aspectus anterior)

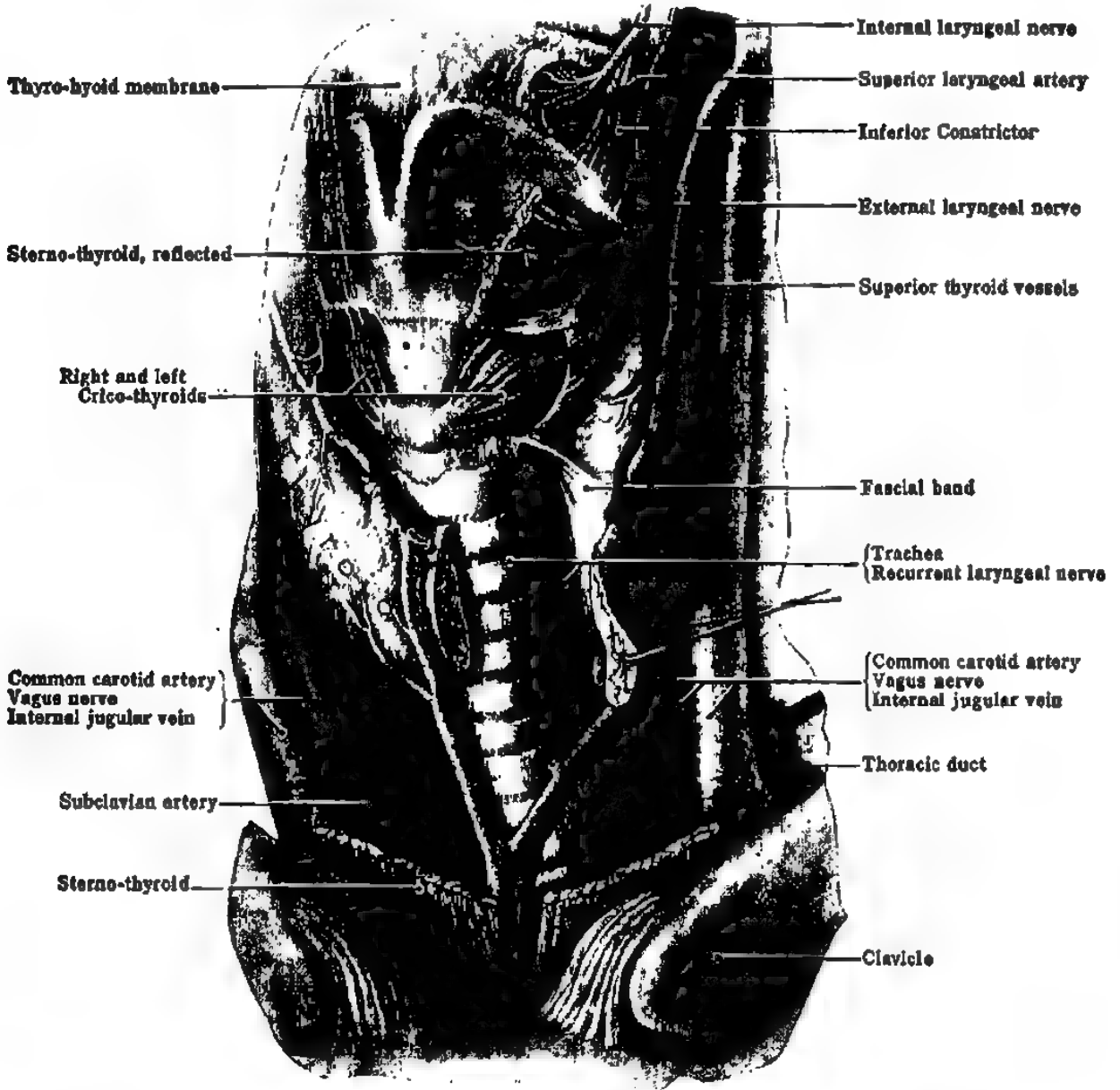


GLANDULA THYROIDEA ET GLANDULAE PARATHYROIDEAE
 (aspectus posterior)

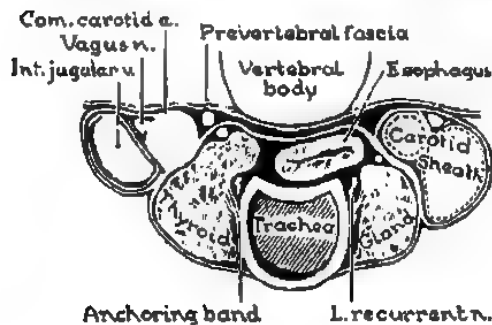


FRONT OF THE NECK.

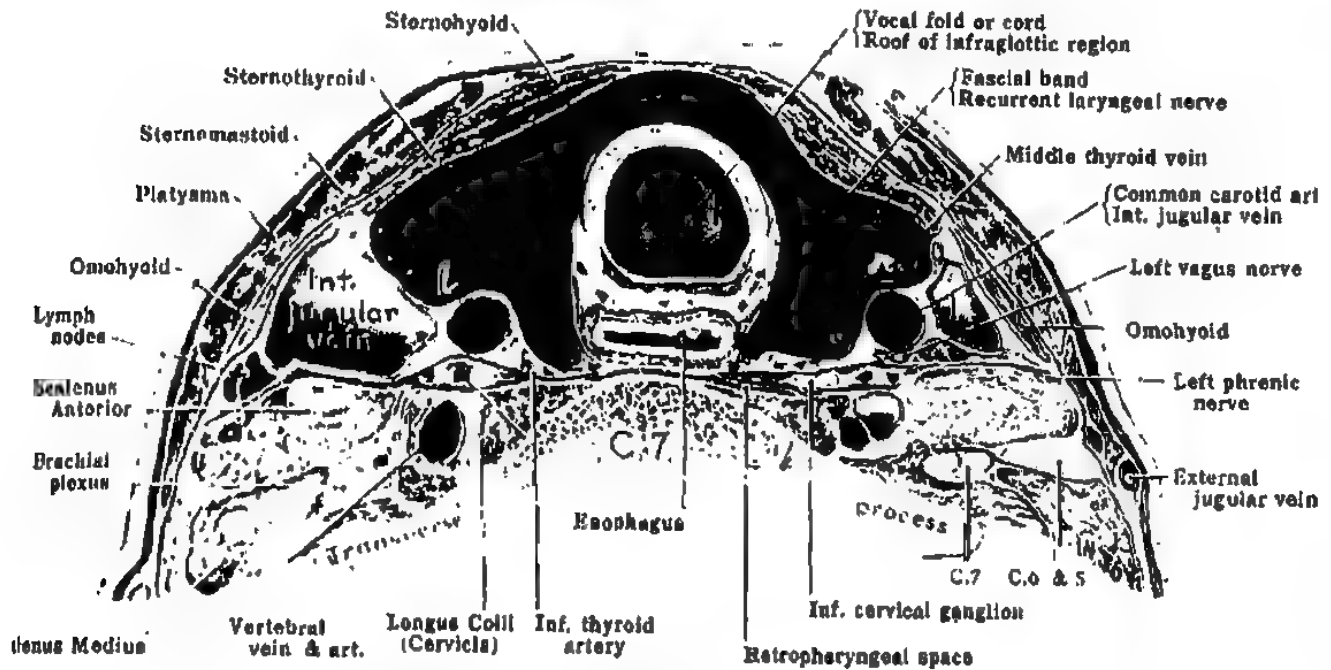
THYROID GLAND



FRONT OF THE NECK.



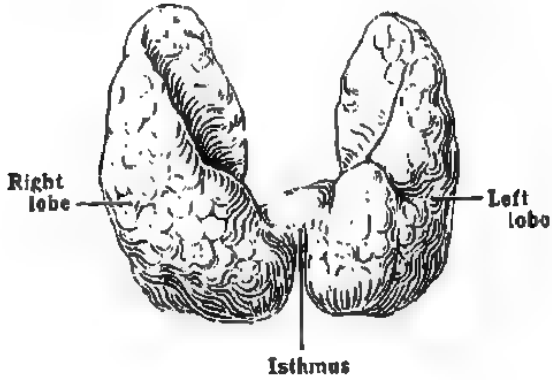
RELATIONS OF THYROID GLAND



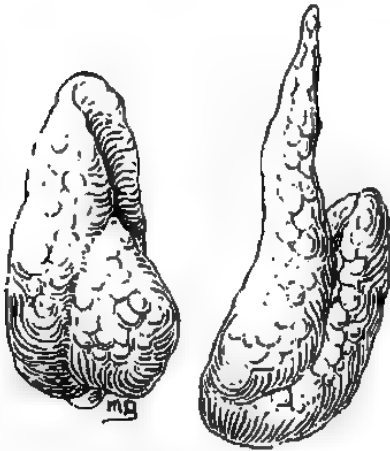
CROSS-SECTION OF NECK THROUGH THYROID GLAND, FROM BELOW

Observe:

1. The thyroid gland, within its sheath, asymmetrically enlarged and overflowing the carotid sheath and its contents (common carotid artery, internal jugular vein, and vagus nerve) on one side and thrusting it laterally on the other.
2. The internal jugular veins, of unequal size as sometimes happens, and usually unequal vertebral arteries.
3. The retropharyngeal space of loose areolar tissue, extending far laterally behind the carotid sheath. The approach to the space is from the posterior border to Sternomastoid.
4. Scalenus Anterior deep to the posterior border of Sternomastoid.
5. The vertebral artery and vein near the apex of the "triangle of the vertebral artery" (Fig. 9-12) between Longus Colli and Scalenus Anterior.
6. The brachial plexus passing infero-laterally between Scalenus Anterior and Scalenus Medius (see Fig. 9-7).
7. The inferior thyroid artery (divided twice) and the middle cervical ganglion on a plane between the carotid sheath and the vertebral artery.
8. The fascial band that retains the thyroid gland and, behind it, the recurrent laryngeal nerve and the inferior laryngeal artery (see Fig. 9-32).
9. The vocal folds and the conus elasticus (crico-vocal membranes), covered with mucous membrane and having the same shape as the tentorium cerebelli (Fig. 9-52); hence, air expelled forcibly from the lung would blow the vocal folds apart.
10. Note that the rich blood supply of the thyroid gland is from the Superior thyroid artery, a branch of the External Carotid, which enters it superficially, and the Inferior thyroid artery, a branch of the thyrocervical trunk of the subclavian artery, which enters the deep surface of the gland.



A. NORMAL THYROID GLAND



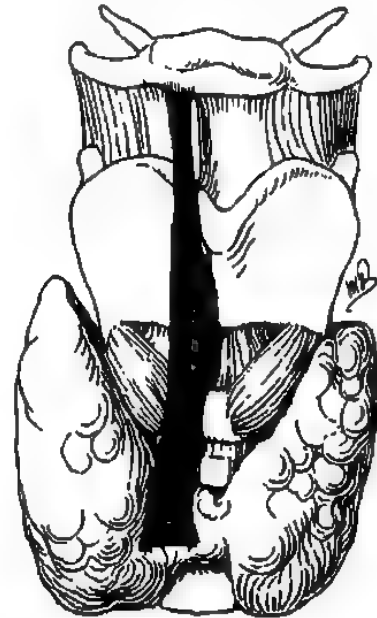
C. PYRAMIDAL LOBE. ABSENCE OF ISTHMUS



D. ACCESSORY THYROID TISSUE



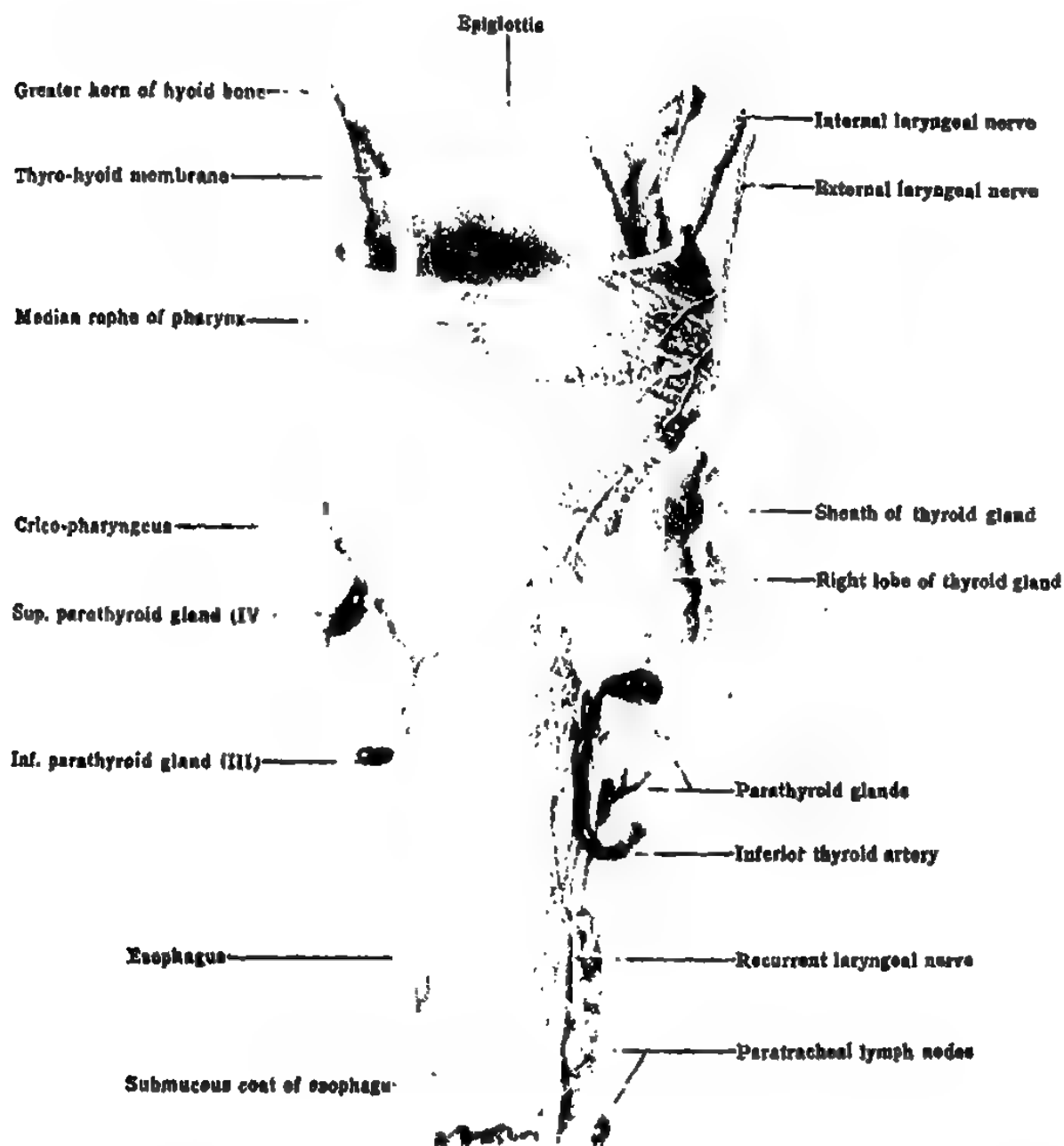
B. AN ACCESSORY THYROID GLAND



E. LEVATOR GLANDULAE THYROIDEAE

This errant slip of infrahyoid musculature is sometimes present.

THYROID GLAND, VARIATIONS



THYROID AND PARATHYROIDS, THREE LARYNGEAL NERVES, FROM BEHIND

٤ - أعضاء الصوت أو الشفافة الصوتية

أعضاء الصوت أو الشفافة الصوتية هي «الأعضاء» التي تشترك في إنتاج وإصدار جميع «الدرجات الموسيقية» المختلفة لأصوات «الفون» المتعددة .

وقد سميت قديماً أعضاء الصوت أو الشفافة الصوتية باسم «الأحبال الصوتية» أو «الأوتار الصوتية» . فقد كان العلماء القدماء يظنون أن «الشفاتان الصوتيتان» على شكل «أحبال» أو «أوتار» ، ولكن العلم الحديث قد أثبت أنها على شكل «شفافة» مثبتة من جميع نواحيها فيما عدا ناحية واحدة فقط ، وليست على شكل حبل أو وتر مثبت من طرفيه فقط .

وصف وتكوين الشفافة الصوتية :

تتكون الشفافة الصوتية من «شبكة معقدة» من الألياف العضلية ، مما يجعلها شديدة المطاطية والحركة .

تقع الشفافة الصوتية في «داخل تجويف الحنجرة» وهما ممتدان بالحنجرة أفقياً من الأمام إلى الخلف . وكل شفافة صوتية منفردة «مثبتة على التوازي» بين طرفي الفصروفين الأريتنويدى من جهة والفصروف الدرقي من الجهة الأخرى ، وهما يمتدان في اتجاه أفقى من الأمام إلى الخلف . وتسمى «المسافة» الموجودة بين الشفافة الصوتية «بفتحة المزمار» . وهي الفتحة التي

ينشأ بها «الفون» عند اهتزاز الشفافة الصوتية .

طول وعرض الشفافة الصوتية :

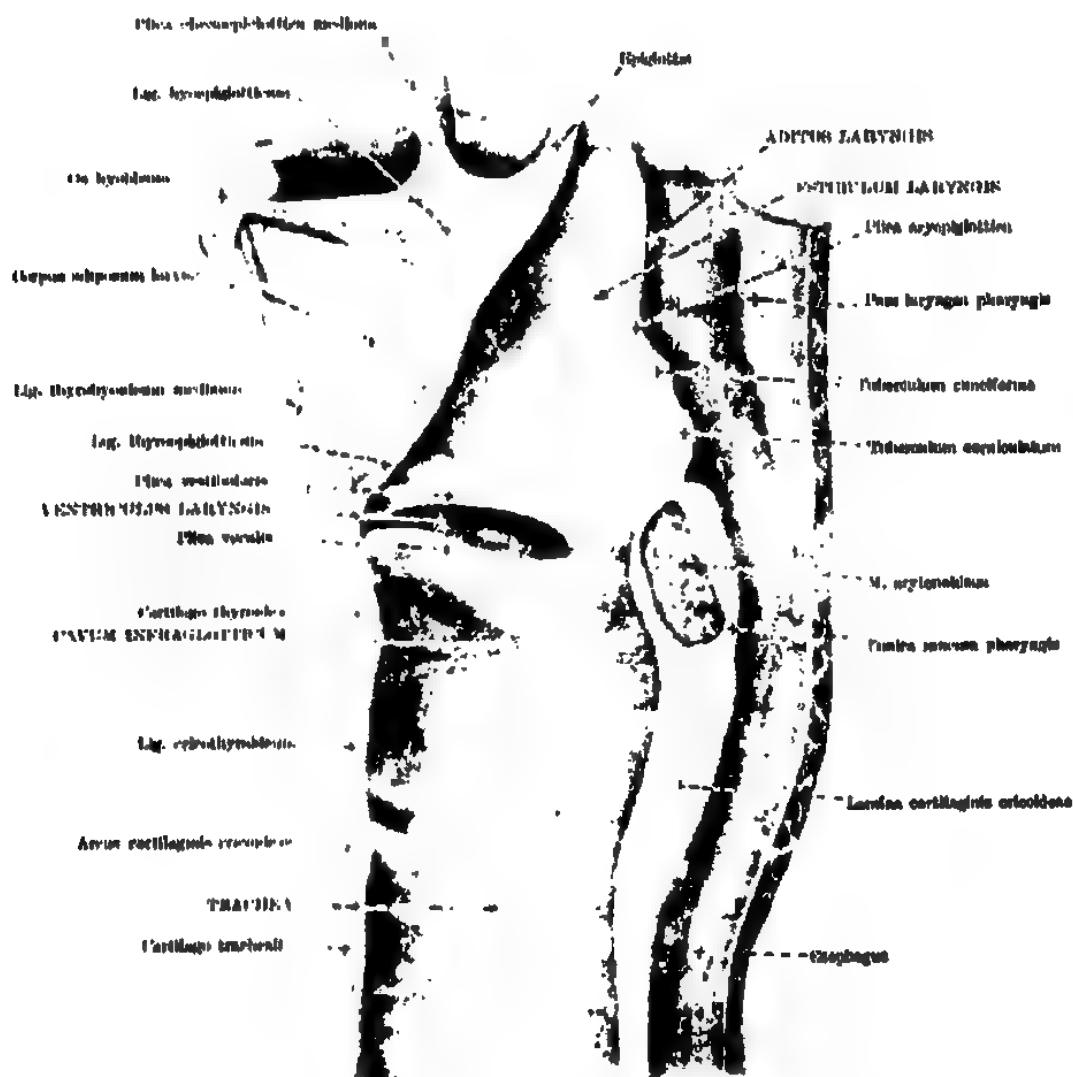
طول الشفافة الصوتية يتراوح ما بين «١٤» إلى «٢٥» ملليمتر . وعرض الشفافة الصوتية يتراوح ما بين «٣» إلى «٥» ملليمتر . فطول الشفافة الصوتية في الرجال يتراوح ما بين «١٩» إلى «٢٥» ملليمتر . أما في النساء فإنه يتراوح ما بين «١٤» إلى «١٩» ملليمتر .

وقد لاحظ «علماء التشريح» أن الشفافة الصوتية في «الخصي» أقصر وأقل ضخامة ، مما أدى إلى تلك الظاهرة الشائعة «بين الخصيان» ، وهي أن أصواتهم أشبه بأصوات النساء ، لأن «عملية الخصاء» قبل سن البلوغ تضرر الشفافة الصوتية .

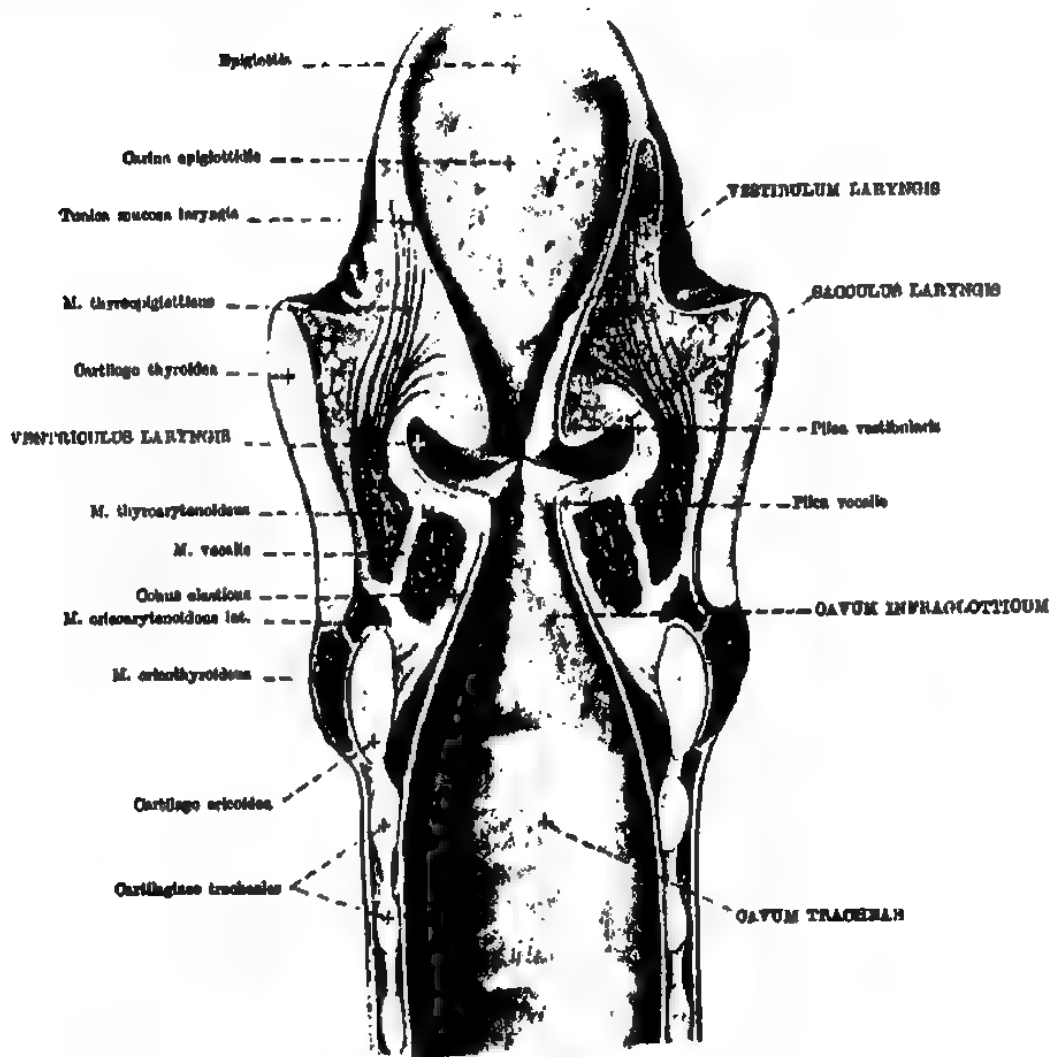
الشفافة الصوتية غير الحقيقية :

أعلى الشفافة الصوتية بقليل توجد حافتان غضروفيتان متقابلتان ومتقاربتان تسميان «الشفافة الصوتية غير الحقيقية» . وهي التي تقوم بإصدار جميع أنواع أصوات الصفيح المتعددة ، وتسمى هذه الأصوات بالأصوات «المستعارة» .

ومن المعروف أن «الأصوات المستعارة» لا تستخدم عند الكلام ، أو الإلقاء ، أو الترتيل ، الخ ، ولكنها تستخدم فقط عند الغناء .

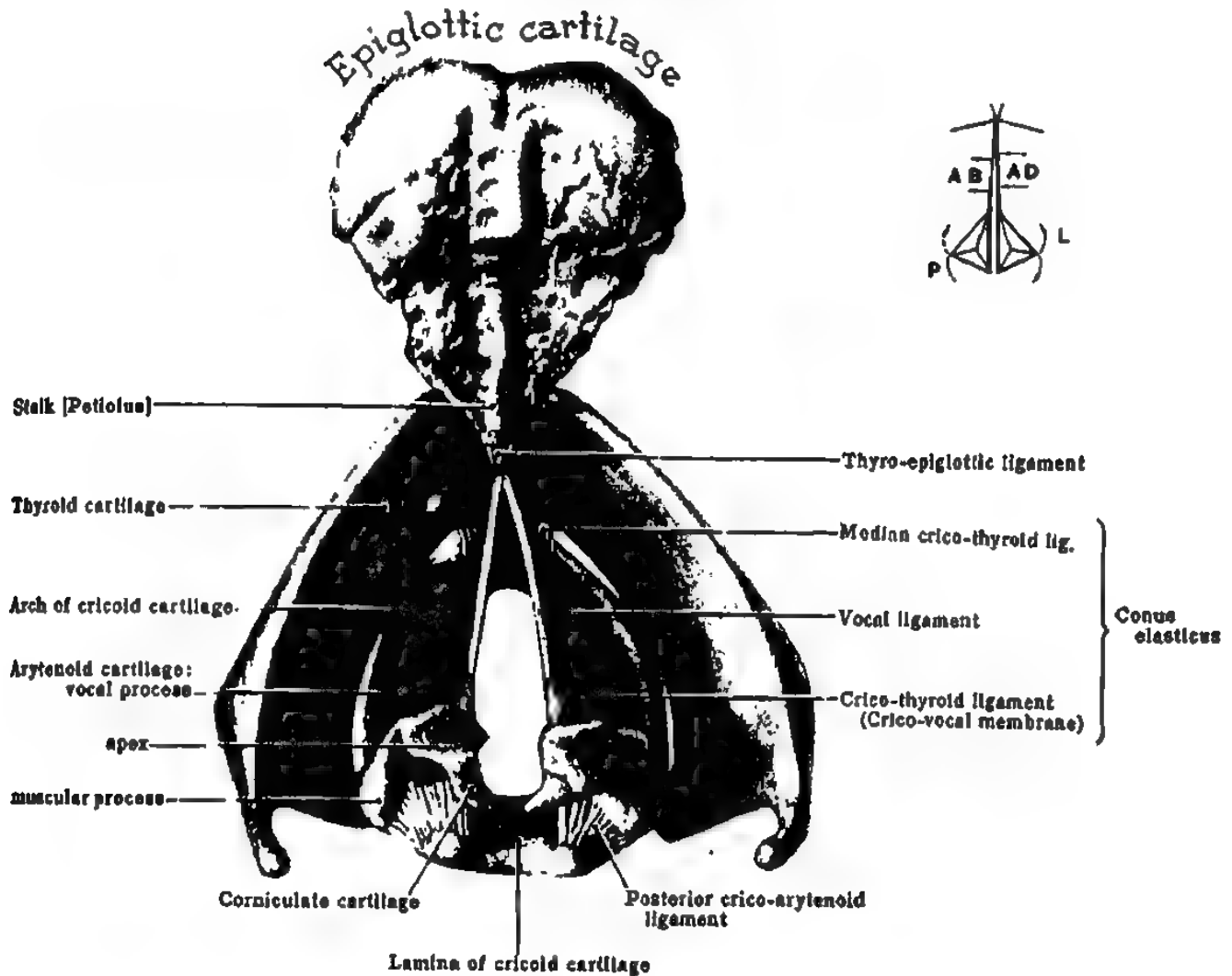


CAVUM LARYNGIS I
(cavitas sagittalis)



CAVUM LARYNGIS II.

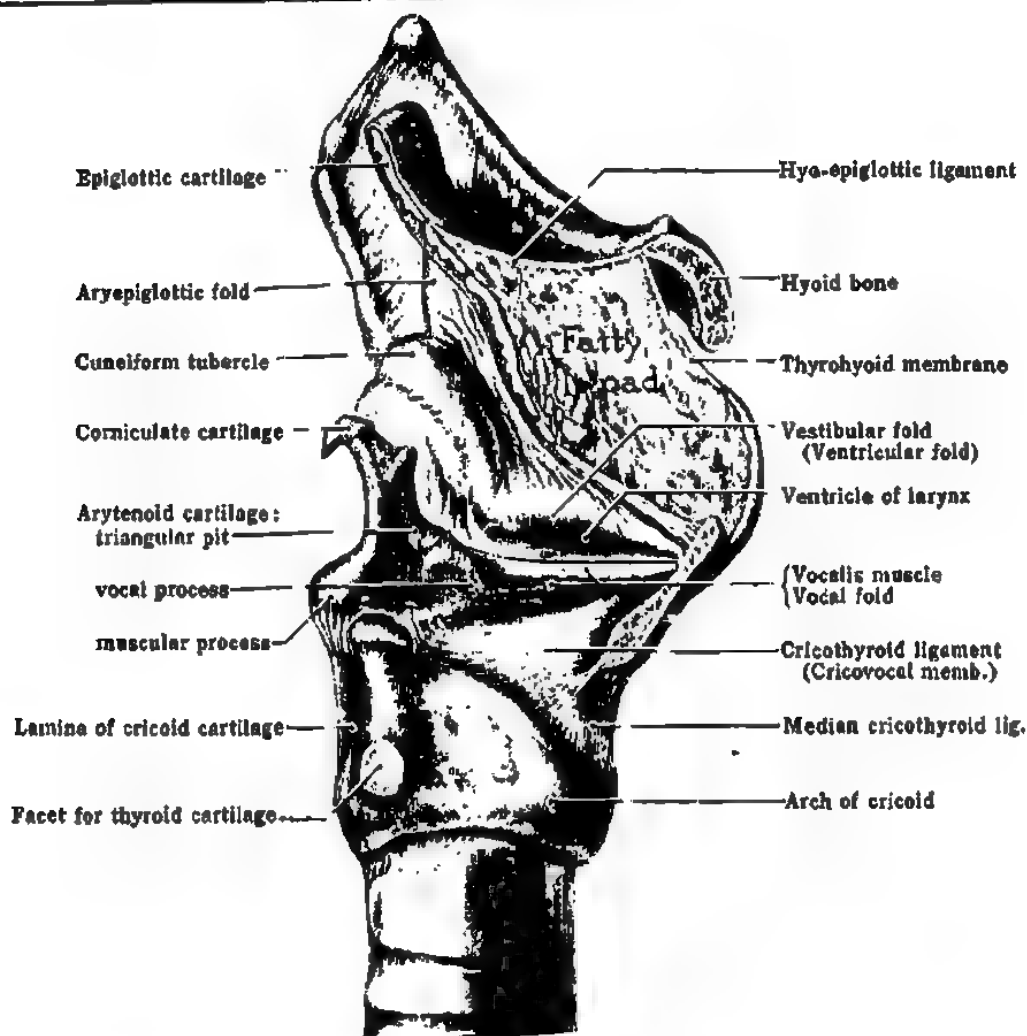
(sectio frontalis, aspectus posterior)



SKELETON OF THE LARYNX, FROM ABOVE

Observe:

1. The right and the left lamina of the thyroid cartilage, united anteriorly at an angle of about 60° in the male and 90° in the female (cf. the subpubic angle, Figs. 3-1 and 3-3).
2. The epiglottic cartilage, shaped like a bicycle saddle, pitted for mucous glands, and attached at its apex by ligamentous fibers to the angle of the thyroid cartilage above the vocal ligaments.
3. The paired arytenoid cartilages, having a blunt apex prolonged as the corniculate cartilage; a rounded, lateral, basal angle called the muscular process; and a sharp, anterior basal angle called the vocal process, for the attachment of the vocal ligament.
4. The strong posterior cricoarytenoid ligament, which prevents the arytenoid cartilage from falling into the larynx.
5. The vocal ligament, which forms the skeleton of the vocal fold, extending from the vocal process to the "angle" of the thyroid cartilage, and there joining its fellow below the thyroepiglottic ligament.

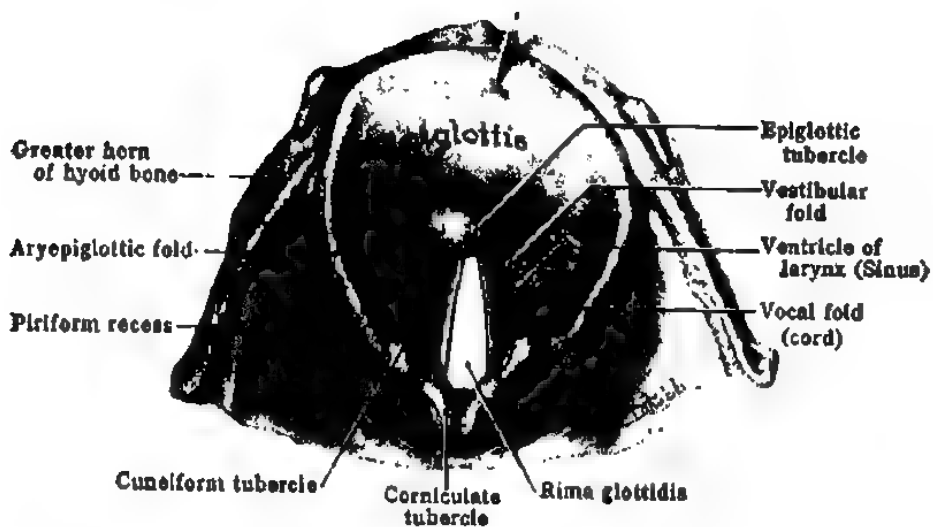


LARYNX, SIDE VIEW

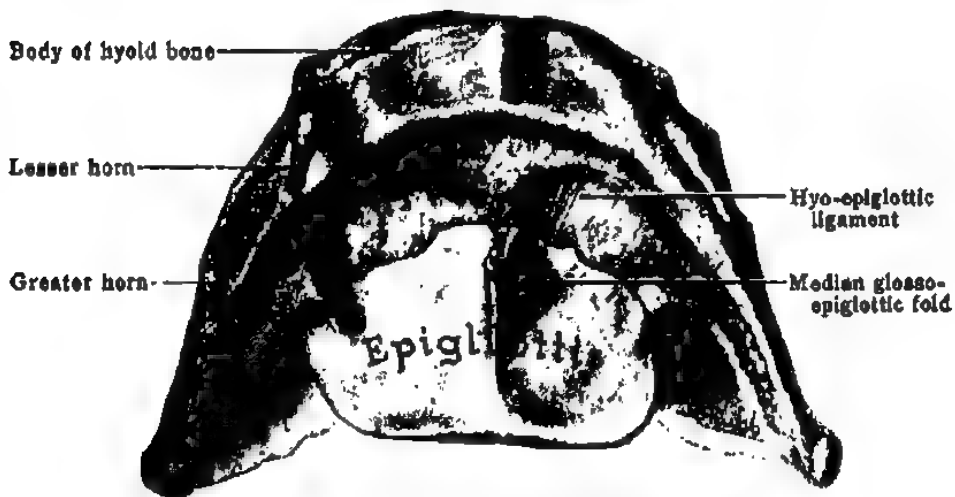
Above the vocal folds (vocal cords), the larynx is sectioned near the median plane and the interior of its left side is seen. Below this level, the right side of the larynx is dissected.

Observe:

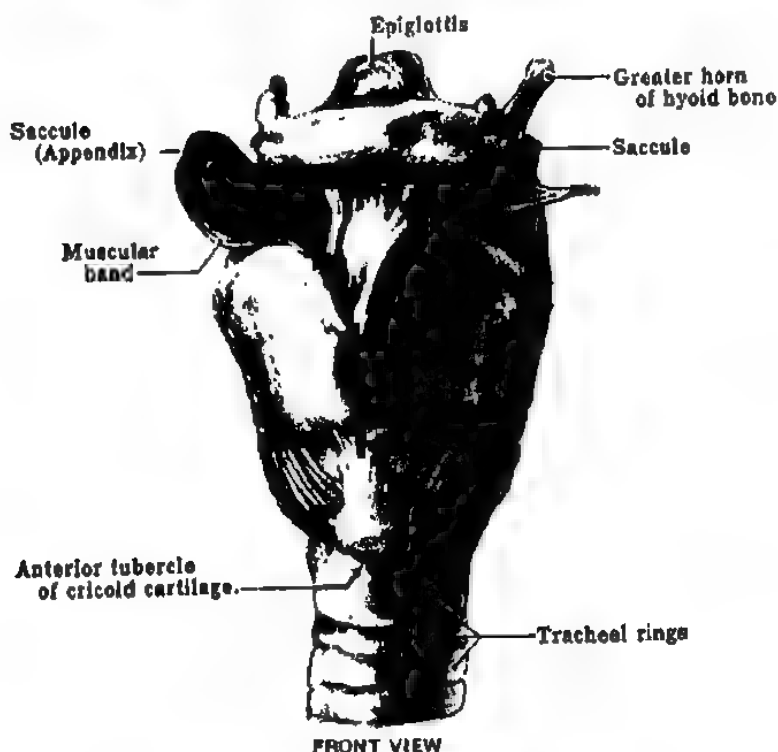
1. The hyoepiglottic ligament and the thyrohyoid membrane, both attached to the upper part of the body of the hyoid bone. The space behind the body of the hyoid for the subhyoid bursa.
2. The fatty pad and the collection of glands (not labeled) filling the triangular space between ligament, membrane, and epiglottic cartilage.
3. The antero-lateral surface of the arytenoid cartilage and most of the features of this cartilage, including the pit for the attachment of the vestibular ligament and of the cuneiform cartilage. Figure 9-67 shows the concave posterior surface (covered with Arytenoideus). Figure 9-78 shows that flat medial surface (covered with mucous membrane).



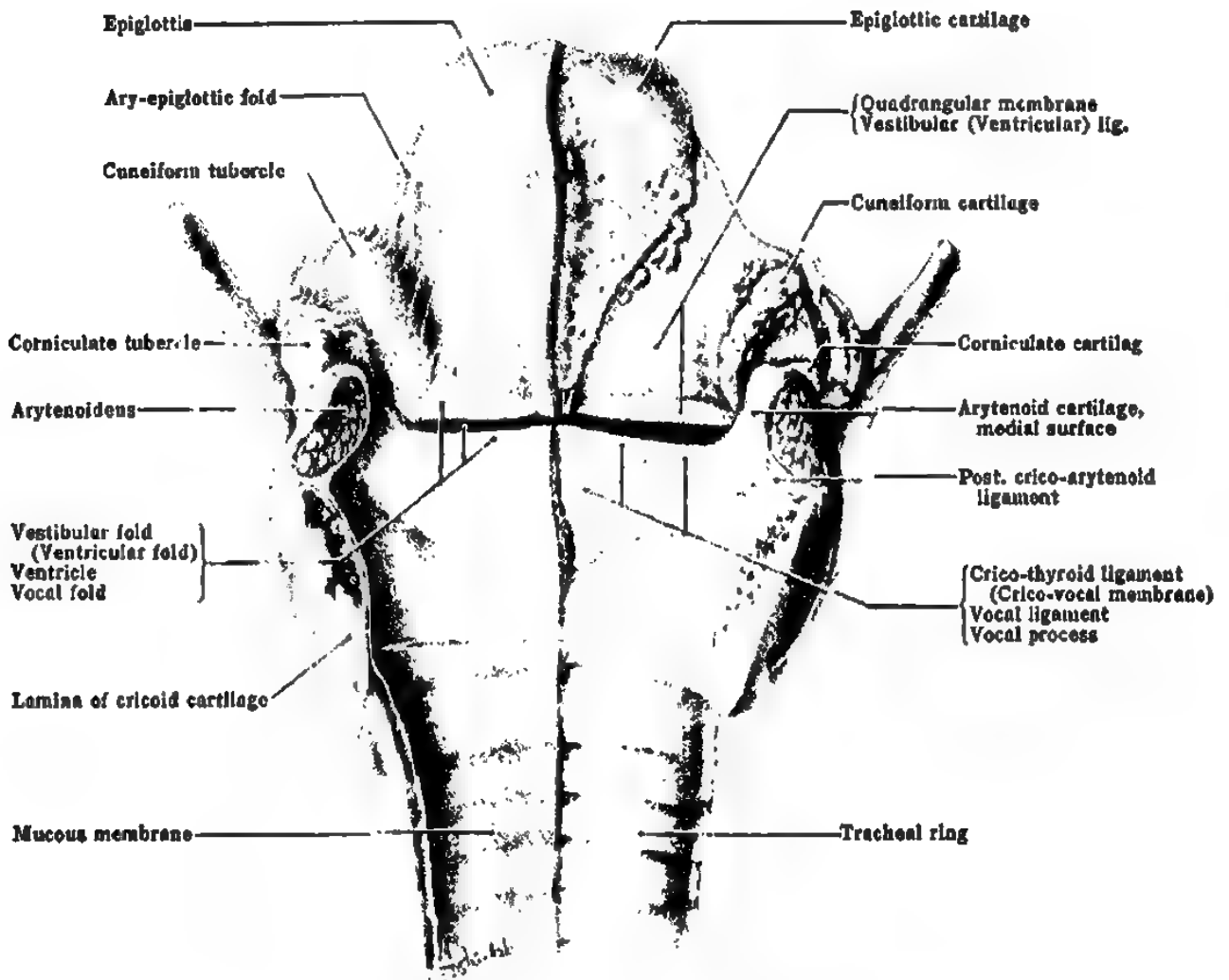
LARYNX, FROM ABOVE



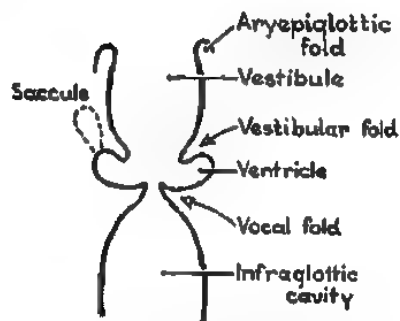
HYOEPIGLOTTIC LIGAMENT, FROM ABOVE



FRONT VIEW



INTERIOR OF THE LARYNX, POSTERIOR VIEW



COMPARTMENTS OF LARYNX, CORONAL SECTION

ثانياً: وظائف جهاز الحنجرة

- ٥ - وظيفة ابتلاعية :
حيث تقفل الحنجرة أثناء البلع . من خلال حركة لسان الزمار إلى أسفل .
- ٦ - وظيفة تدعيمية :
فعند إنطباقي «السفنتان الصوتيتان» على بعضهما تمام الإنطباقي مما يؤدي إلى حبس النفس . فإن ذلك يدعم في قوة «العضلات» عند إستخدامها في المجهود العضلي . كما يدعم عضلة «الحجاب الحاجز» لمساعد في عملية التوتر أو الخنق . وهذه العملية ضرورية جداً لتخليص الجسم من «الفضلات» . ولإنعام عمله «الوضع» (الولادة) .
- ٧ - وظيفة دورية :
يساعد تناوب وتعاقب «الضغطين» الإنجابي والسليبي داخل القفص الصدري على تحيين «الدورة الدموية» .
- ٨ - وظيفة عاطفية أو انفعالية :
تساعد الحنجرة في عمليات التناوب . والتنسج . والبكاء .
- إن للحنجرة عدة وظائف «أساسية» وأخرى «ثانوية» ، وأهمها ما يلي :
١ - وظيفة بيولوجية :
تصل الحنجرة فراغ البلعوم بالقصبة الهوائية ، كما تقوم بفتح وقفل هذا الطريق الحساس على نحو محكم .
- ٢ - وظيفة صوتية :
تقوم الحنجرة والشفة الصوتية بإصدار جميع درجات «أصوات الفون» .
- ٣ - وظيفة وقائية :
تحمي الحنجرة القصبة الهوائية من دخول أى مادة غريبة إليها . وإذا إستطاع أى جسم غريب أن يصل إلى الحنجرة ، فإنها «تطرده» فوراً بواسطة رد الفعل الإنعكاسي غير الإرادي مثل «الكحة» .
- ٤ - وظيفة تنفسية :
تخدم الحنجرة التنفس باعتبارها ممر لمرور الهواء ، كما تساعد الحنجرة على إنتظام تبادل الغازات .

ثالثاً: عضلات الرقبة وأثرها على جهاز الحنجرة

- إن عضلات الرقبة تؤثر تأثيراً مباشراً على الحنجرة . وترتبط عضلات الرقبة «بالعظم اللامي» ارتباطاً وثيقاً .
والعظم اللامي هو قطعة واحدة من العظم على شكل حذاء الحصان أو على شكل حرف «اللام» في الكتابة العربية ، حين يكتب منفصلاً وذلك على افتراض تساوى «طرفي» هذا الحرف ، ومن أجل هذا الشبه أطلق على هذه «العظمة» هذا الاسم . وتعتبر هذه العظمة الحد العلوي للحنجرة . وهي موضوعة بحيث يتجه طرفها المفتوحان خلفاً وقوسها أماماً . ويطلق على هذه العظمة أحياناً اسم «عظمة اللسان» . وذلك لأنها «المنبت» الذي يخرج منه «بعض عضلات اللسان» الهامة .
- وتتصل بالعظم اللامي مجموعة كبيرة من عضلات الرقبة . وتنقسم هذه العضلات إلى قسمين أساسيين ، قسم يتصل بهذه العظمة من جهتها العليا ، وقسم يتصل بها من جهتها السفلى .

١ - العضلات العليا

تتكون العضلات العليا من «أربع» عضلات ،
وهي :

(أ) عضلة البروز الفكّي اللامية :

وهي تصل بين يروزين داخليين بكل من النصف
الأيمن والأيسر بالفك السفلي من ناحية ، وبينها وبين
العظم اللامي من ناحية أخرى .

(ب) العضلة ذات البطينين :

وتصل هذه العضلة بين الزاوية التي يلتقي عندها
نصف الفك الأيمن بالنصف الأيسر من جهة ، وبين
العظم اللامي من جهة أخرى .

(جـ) العضلة الإبرية اللامية :

وتصل هذه العضلة بين العظم اللامي وبين طرفي
الفك السفلي من ناحية الأذنين .

(د) العضلة الذقنية اللامية :

وتصل هذه العضلة بين عظمة الذقن من الداخل
وبين العظم اللامي .

٢ - العضلات السفلى

تتكون العضلات السفلى من «ثلاث» عضلات ،
وهي :

(أ) العضلة اللامية القصية :

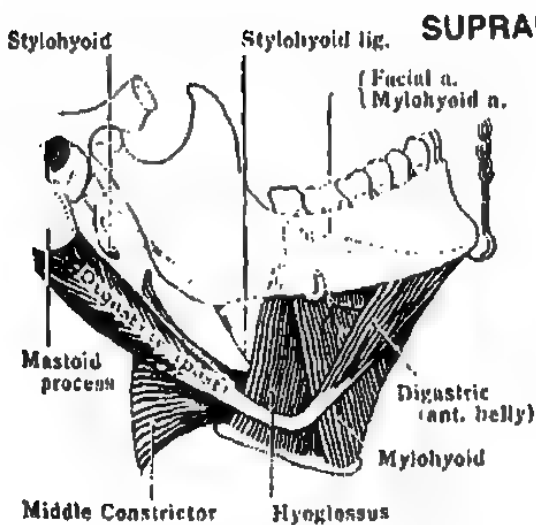
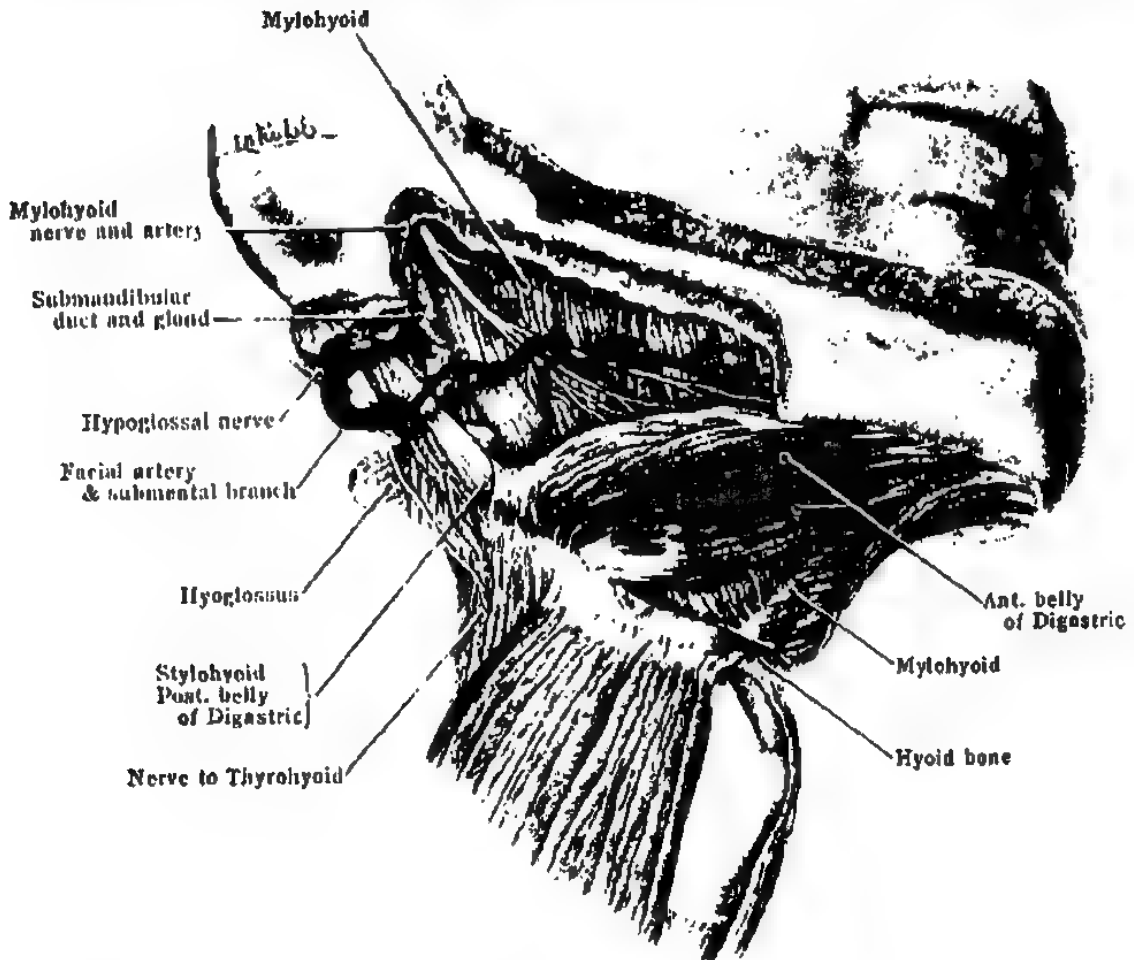
وتصل هذه العضلة بين العظم اللامي وعظمة
القفص في مقدمة الصدر .

(ب) العضلة اللامية اللوحية :

وتصل هذه العضلة بين العظم اللامي وبين لوح
الكتف .

(جـ) العضلة الدرقية اللامية :

وتصل هذه العضلة بين الغضروف الدرقي والعظم
اللامى .

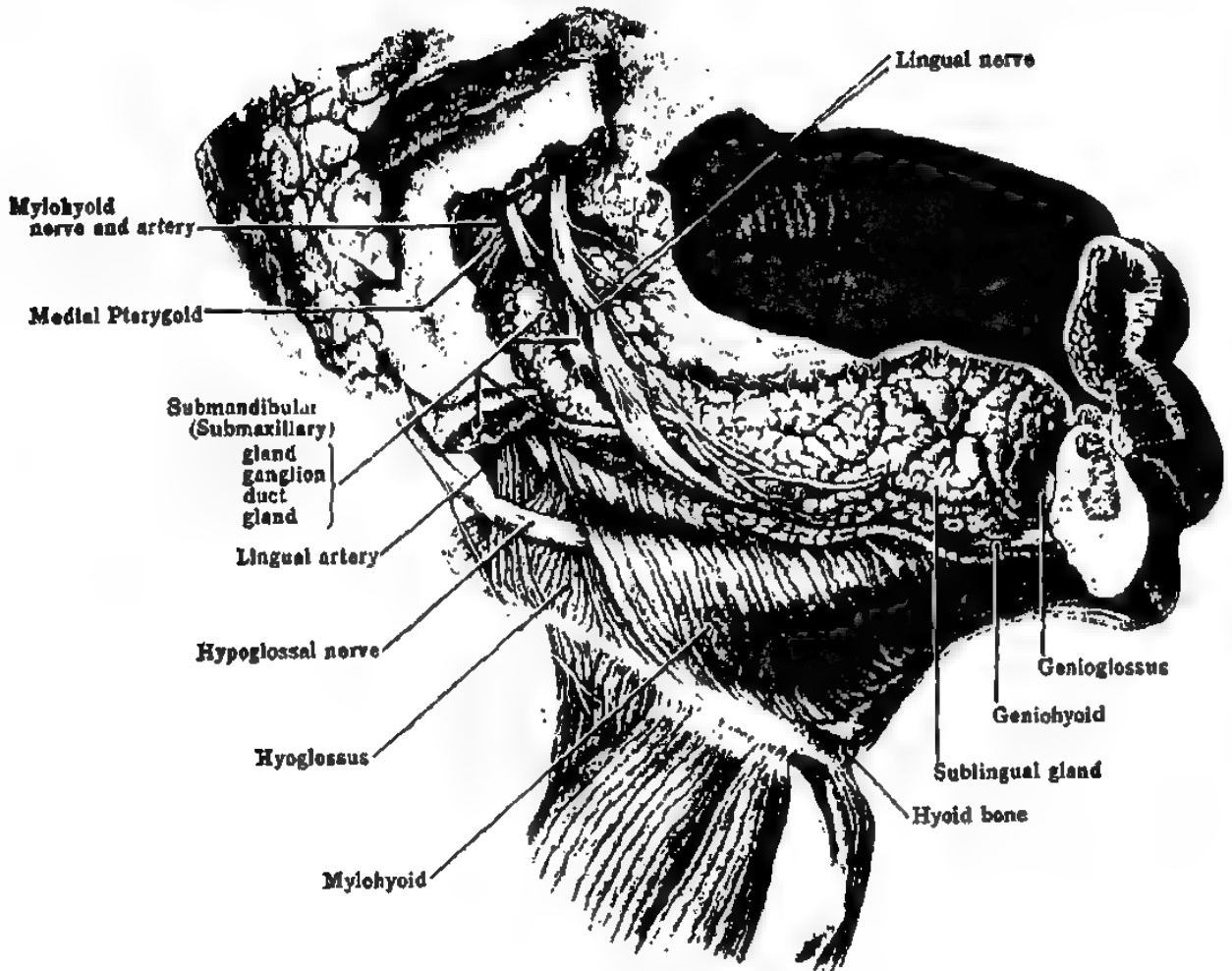


SUPRAHYOID MUSCLES

Note that the muscles are in 4 layers: Digastric, Mylohyoid, Hyoglossus, and Middle Constrictor.

Observe:

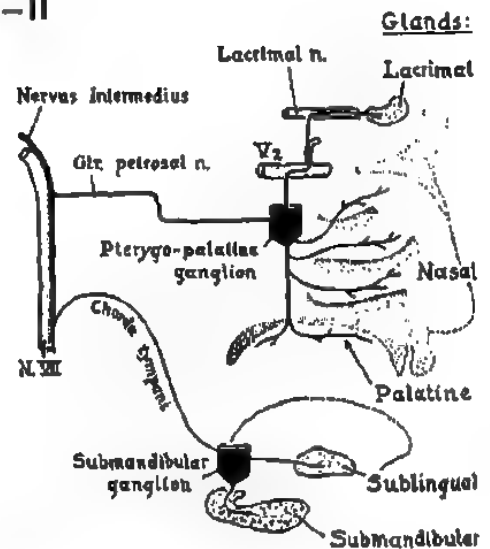
1. The medial wall of the submandibular (digastric) triangle.
2. Stylohyoid and the posterior belly of Digastric forming the posterior side of the triangle; the facial artery arching over these. The anterior belly of the Digastric forming the anterior side. Here this belly has an extra origin from the hyoid bone.
3. Mylohyoid forming the medial wall of the triangle and having a free, thick posterior border.
4. The mylohyoid nerve, which supplies Mylohyoid and anterior belly of Digastric, accompanied by the mylohyoid branch of the inferior alveolar artery posteriorly and by the submental branch of the facial artery anteriorly.
5. The hypoglossal nerve, the submandibular gland, and the submandibular duct passing forward deep to the posterior border of Mylohyoid.



SUPRAHYOID REGION - II

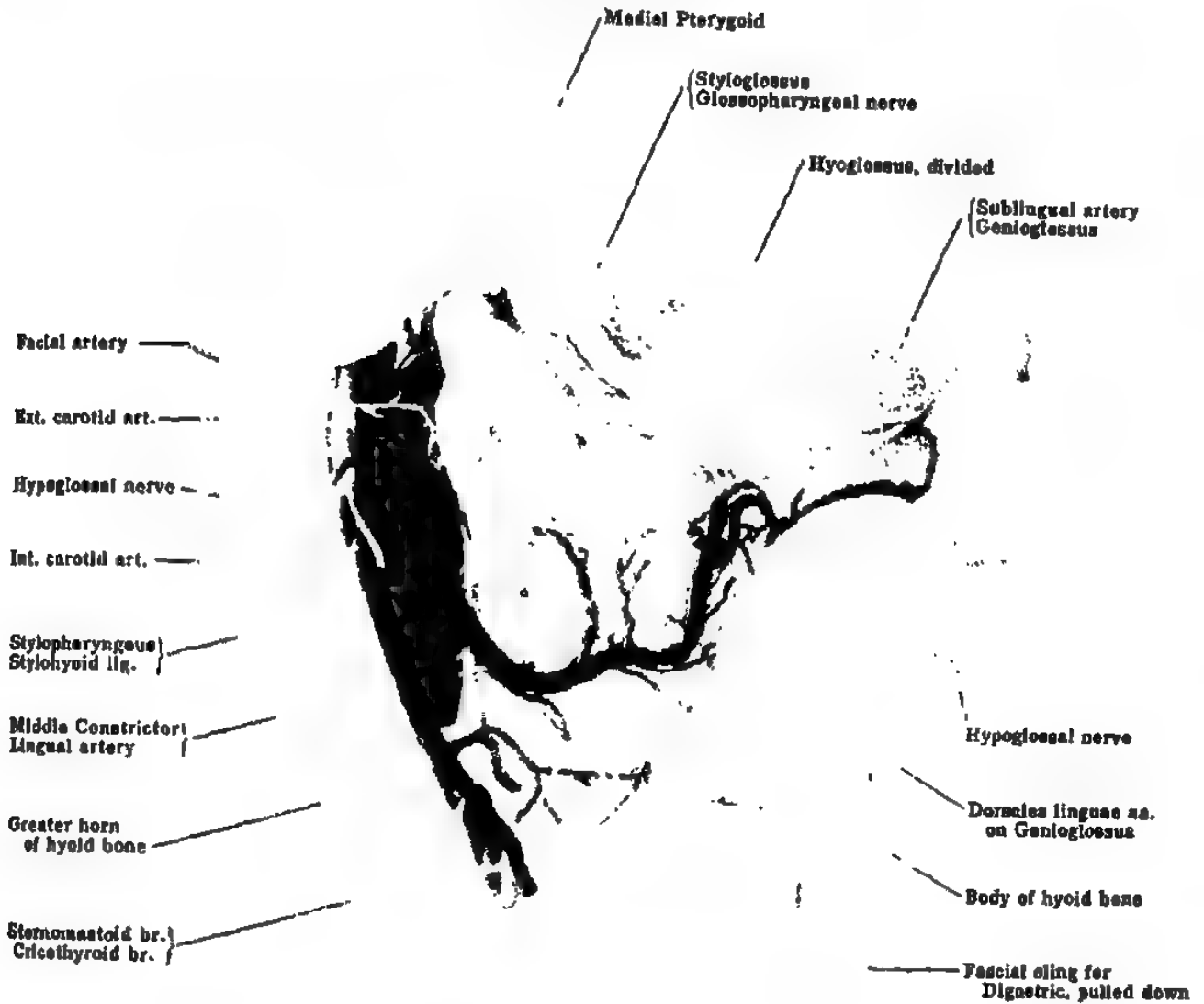
Observe:

1. The cut surface of Mylohyoid becoming progressively thinner as traced forward.
2. The sublingual salivary gland, almond-shaped, almost touching its fellow of the opposite side behind the symphysis menti and in contact with the deep part of the submandibular gland posteriorly. (For medial view, Fig. 7-88.)
3. The dozen or more fine ducts passing from the upper border of the sublingual gland to open on the plica sublingualis.
4. Several individual or detached lobules of the sublingual gland, each having a fine duct, behind the main mass of the gland, and labial glands in the lip (unlabeled).
5. The mylohyoid nerve and artery (cut short) and the lingual nerve clamped between Medial Pterygoid and the ramus of the mandible.

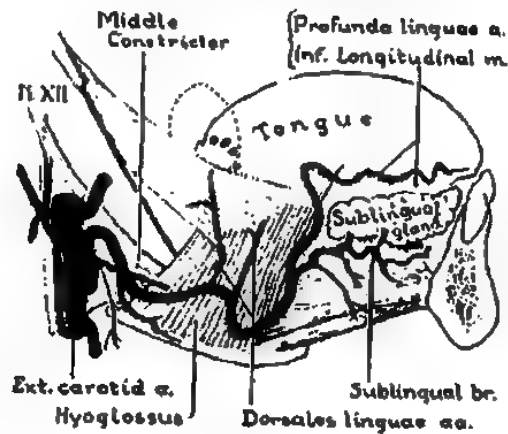


SECRETOMOTOR FIBERS

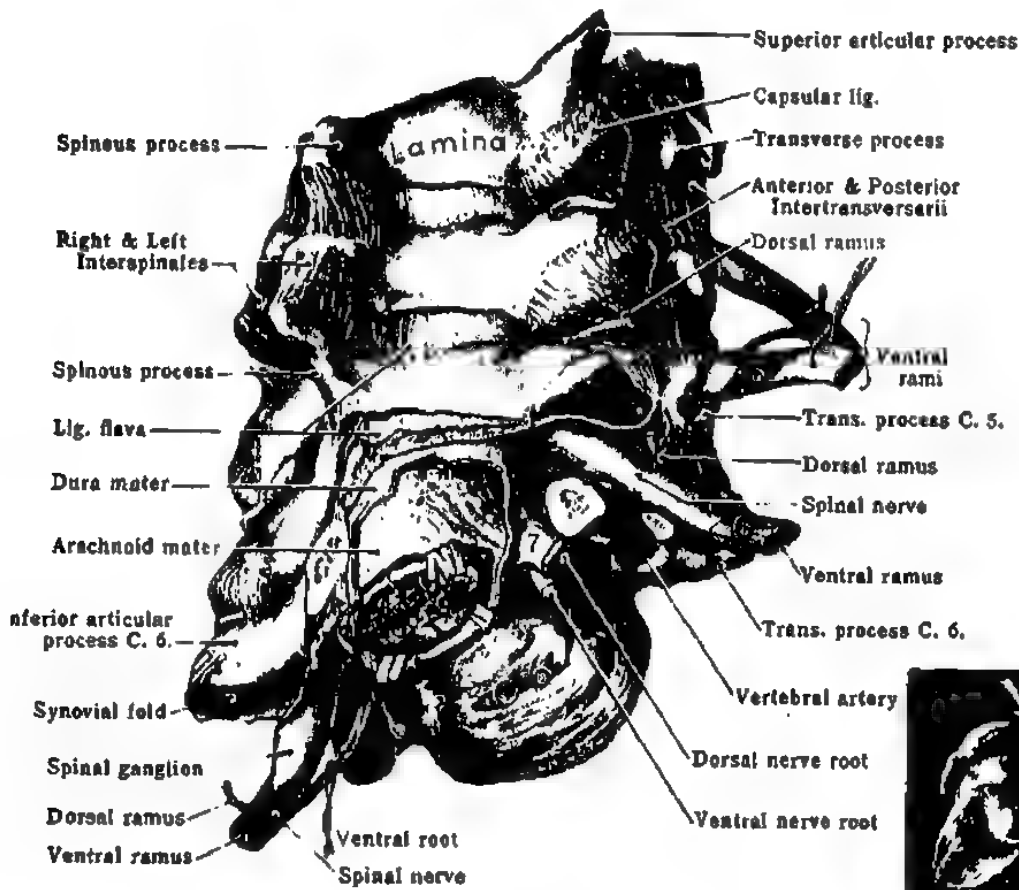
Stylohyoid and Digastric



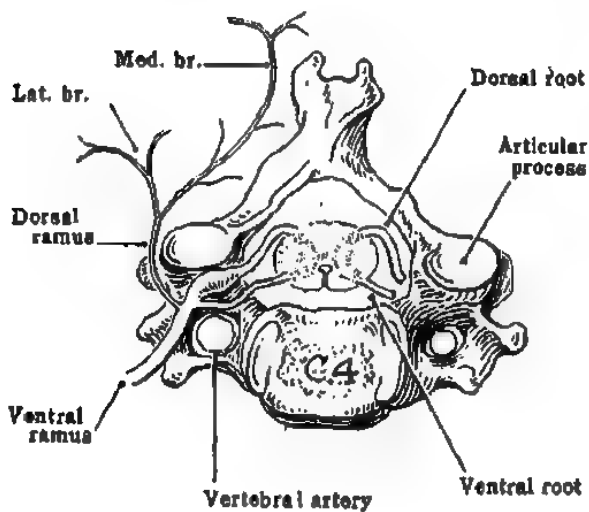
SUPRAHYOID REGION-IV



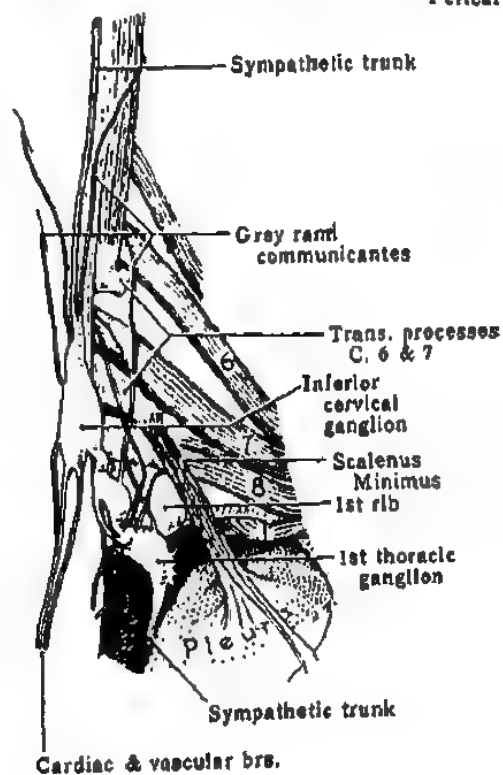
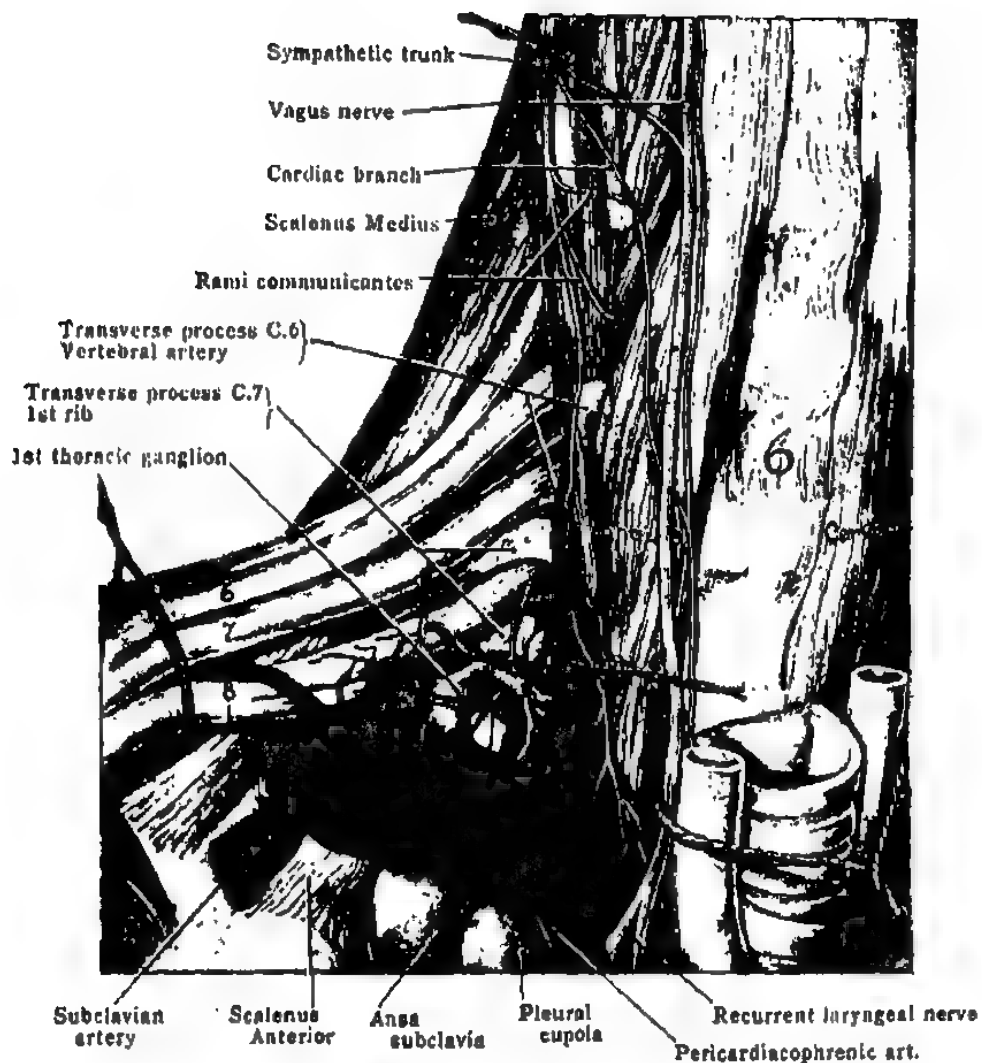
LINGUAL ARTERY



A CERVICAL NERVE, IN SITU



SPINAL END OF A CERVICAL NERVE



رابعاً: حركات جهاز الحنجرة الداخلية

الجزء . ولهذا تكون حركة أحد هذين النوعين ضابطاً لحركة الأخرى ، بحيث تزيد الحركة أو تنقص تبعاً لمقاومة الحركة الأخرى .

ومن أهم العمليات الهامة الناتجة عن هذه الحركات كل من عمليات الزفير ، والشهيق ، والهمس ، والجهير .

تتحرك الأجزاء الداخلية للحنجرة بتأثير جذب العضلات المتصلة بها في اتجاه أو آخر . ومن «العضلات» عضلات ضامة ، وهي التي تقرب جزئين أحدهما من الآخر . وعضلات مبعدة ، وهي التي تبعد جزءاً عن الآخر . وعمل العضلات الضامة «المتصلة بجزء معين» عكس عمل العضلات المبعدة المتصلة بهذا

١ - عملية الزفير

تكون عضلات الحنجرة في وضع الراحة أو الوضع الطبيعي ، وهذا يعني أن تكون قاعدتا الفصروفيين الأريتنويدي متباعدتين . وتكون الشفتان الصوتيتان «زاوية» يتصل ضلعاها «بالنتوء الصوتي» ويكونان على امتداد «الضلعين الداخليين» بقاعدة كل من الفصروفيين الأريتنويدي . وتكون فتحة فراغ الحنجرة والحالة هذه على شكل «مثلث» ، قاعدته الجزء الخلفي من الفصروف . وهذا هو ما يحدث في عملية الزفير .

٢ - عملية الشهيق

تجذب العضلتان الهرميتان الخلفيتان الخلفيتان «النتوء الصوتي» في الفصروفان الأريتنويدي ، فيبعد أحد النتوءين عن الآخر . والمعروف أن «المجذب المضاد» الذي يقع على هذين النتوءين من العضلتين الخلفيتين الهرميتين الجانبيتين يتحكم في درجة قربيها أو بعدهما ، كما يتحكم في وضعها كذلك العضلتان الدرقيتان الهرميتان . وإذا لم تحدث مقاومة من هذه «العضلات الأربع» ، فإن البعد بين النتوءين يبلغ مداه . وهذا هو ما يحدث عند عملية الشهيق .

٣ - عملية الهمس

الأريتويدى ويصير فراغ الحنجرة الغضروفى على شكل «مثلث». أما الجزء «الفشائى» من فراغ الحنجرة، فيكون خطأ مستقيماً يصل «رأس المثلث» بالغضروف الدرقي، وذلك نظراً لانطباق الشفتان الصوتيتان انطباقاً تاماً. وهذا هو ما يحدث عند نطق «الفونيمات» المهموسة.

تجذب العضلتان الحلقيتان الهرميتان الجانبيتان «التنوين الصوتيين» من الأمام والخلف. وتثبت العضلتان الهرميتان الحلقيتان الخلفيتان جزأى الغضروفين الأريتويدى المرتكزين على مؤخرة الغضروف الحلقى، بحيث يكون أحدهما بعيداً عن الآخر. وتكون النتيجة أن تلتقى «قمتا» الغضروفين

٤ - عملية الجهر

الأريتويدى إلى الأمام. ولكن العضلتين الهرميتين الحلقيتين الخلفيتين تقاومان هذا الجذب وتثبتانها مكانها. وتكون النتيجة أن تتوتر العضلتان الهرميتان الدرقيتان بجزءيهما. وهذا يعنى أن تنطبق الشفتان الصوتيتان، وتغلق فتحة الحنجرة تماماً.

وقد يكون هذا الانطباق قوياً بحيث يتمكن من حبس الهواء داخل «الحنجرة»، ويحدث هذا عند النطق «بالهمزة». وقد لا يكون من القوة بحيث يستطيع حبس الهواء الذى يندفع، فيمر من «الرتة» خلال «الشفطان الصوتيتان»، ويحدث فيها اهتزازاً ينتج عنه صوت مسموع، هو الذى نسميه الجهر.

إن للعضلة الهرمية مجموعتان من الألياف، مجموعة «عرضية»، ومجموعة على شكل «مقص». تربط كل من الغضروفين إلى قاعدة الآخر. وعندما تنقبض هذه المجموعة، فإنها تجذب كلا من «القمتين» في اتجاه الأخرى. وإذا حدث في نفس الوقت أن انقبضت المجموعة الأولى لكانت النتيجة هى انطباق الغضروفين الأريتويدى تمام الانطباق.

كما أن العضلتين الهرميتين الدرقيتين «ذات جزئين»، جزء علوى وجزء سفلى (الجزء السفلى هو «الشفطان الصوتيتان»)، وإذا حدث أن انقبضت هاتان «العضلتان» بجزءيهما، فإنها تجذبان الغضروفين

خامساً: حركات جهاز الحنجرة وأثرها على إصدار الفون

فتجذب بالتالى «جسم الحنجرة» الذى يتصل بهذه العظمة. أما العضلات السفلى «فتجذب» العظم اللامى والحنجرة إلى أسفل، وإلى الخلف. وعند فتح «الفكين» فتتحاً متسماً تعمل هذه العضلات كلها.

ترتبط حركات «الحنجرة ككل» بالعضلات اللامية العليا والسفلى ارتباطاً وثيقاً. فالعضلات العليا المتصلة بالعظم اللامى يمكن أن «تجذب» العظم اللامى إلى أعلى، أو إلى الأمام، أو إلى الخلف،

وهذه «الحركات» تخدم بصفة رئيسية غرضاً حيوياً وهو تحقيق «عملية البلع».

أما قيمة هذه «الحركات» من الناحية الصوتية، فتتلخص في أنها تساعد على توسيع أو تضيق حجرة أو فراغ «البلعوم» (باعتباره أحد حجرات الرنين الرئيسية وبناء الفونيمات العربية)، كما تساعد على زيادة أو قلة «سمك جدرانه». هذا وقد يبلغ تراجع «الحنجرة» في البلعوم إلى «الخلف» مسافة «خمس أو ستة» ملليمترات من «نقطة الراحة»، كما قد يبلغ ارتفاعها وإنخفاضها «٢٤» ملليمترًا، أو ما يعادل «نصف طول» البلعوم كله.

تؤثر حركات الحنجرة ككل على جميع «درجات أصوات الفون» الصادرة من الشفتان الصوتيتان، حيث تستقر الحنجرة في وضعها «الطبيعي» أي نقطة الراحة، وهو «الوضع» الذي تبدأ منه الحنجرة جميع «حركاتها» «صعوداً أو هبوطاً». وتعتبر الحنجرة من أعضاء الجسم الدائمة الحركة، فمن خلال «كل حركة» من حركاتها المتعددة والمتغيرة، تختلف «درجة» و «شدة» الفون الصادر من الشفتان الصوتيتان، كما تغير في «شكل» و «وظيفة» الشفتان الصوتيتان.

أهم حركات الحنجرة وأثرها على إصدار الفون هو:

- ١ - عند البلع وعند الشهيق، فإن الحنجرة ترتفع إلى أعلى، بدون أن يصدر بها أي فون.
- ٢ - عند الزفير وعند التثاؤب، فإن الحنجرة تنخفض إلى أسفل، بدون أن يصدر بها أي فون.
- ٣ - عند إصدار الأصوات الحادة، فإن الحنجرة ترتفع إلى أعلى بدرجات مختلفة.
- ٤ - عند إصدار الأصوات الغليظة، فإن

الحنجرة تنخفض إلى أسفل بدرجات مختلفة.

٥ - عند إصدار أصوات الرأس التي تسمى «الهمنج»، فإن الحنجرة تنخفض إلى أسفل أو ترتفع إلى أعلى.

٦ - عند إصدار الأصوات الناجمة من حدوث رد الفعل الإنعكاسي غير الإرادي مثل «الكحة»، فإن الحنجرة ترتفع إلى أعلى أو تنخفض إلى أسفل.

٧ - عند إصدار الأصوات المستعارة بواسطة «الشفاة الصوتية غير الحقيقية»، فإن الحنجرة ترتفع إلى أعلى حيث تصل إلى أقصى حد لها.

٨ - عند إصدار الحروف الصوتية اللغوية المتحركة، فإن الحنجرة تتحرك قليلاً إلى أعلى حركات نسبية، تبعاً لكل حرف صوتي متحرك.

٩ - عند الكلام، تتحرك الحنجرة إلى أعلى وأسفل بنسب مختلفة، بحيث لا تتجاوز «ثلاث» مجموع حركاتها.

١٠ - عند الإلقاء، تتحرك الحنجرة إلى أعلى بنسب مختلفة، بحيث لا تتجاوز «نصف» مجموع حركاتها.

١١ - عند الترتيل أو التمثيل، تتحرك الحنجرة إلى أعلى وأسفل بنسب مختلفة، بحيث لا تتجاوز «ثلاثي» مجموع حركاتها.

١٢ - عند الغناء، تتحرك الحنجرة إلى أعلى وأسفل بنسب مختلفة، مستخدمة في ذلك «جميع» حركاتها.

ويمكن التحكم في «حركات» الشفاة الصوتية والحنجرة من خلال التدريبات الصوتية المختلفة، ومن خلال التحكم في جهاز التنفس وبصفة خاصة في عملية الزفير.

سادساً: ديناميكية الشفاة الصوتية

«دائرية سريعة جداً»، فيمكن أن ينشأ عن ذلك إصدار درجة صوتية (فون) تقدر «بأربع عشرة ألف» ذبذبة في

تتحرك الشفتان الصوتيتان «حركات كثيرة» متنوعة، ومتعددة. فعندما تتحركان معاً حركات

«جهاز التنفس» خاصة عند خروج تيار هواء الزفير، و«الشفة الصوتية» بأوضاعها المختلفة، وذلك من خلال الأوامر أو الإشارات الصادرة إليهم من «الجهاز العصبي».

ثم يتحول «الفون» بواسطة عمل كل من «أعضاء النطق» و«الحجرات الصوتية». إلى الحرف الصوقي اللغوي (الفونيم) الذي يستخدم عند نطق أصوات ألفاظ أى لغة من اللغات. كما يمكن أن يتحول «الفون» بواسطة عمل كل من «أعضاء النطق» و«الحجرات الصوتية»، إلى درجة أو نغمة موسيقية بحته (التونيم) التي تستخدم بوضوح عند الغناء.

الثانية تقريباً، وعندما تتحركان معاً حركات «دائرية بطيئة جداً»، فيمكن أن ينشأ عن ذلك إصدار درجة صوتية (فون) تقدر «بخمسة وستين» ذبذبة في الثانية تقريباً، وذلك تبعاً لأقصر وأطول «شفة صوتية». ومن الممكن أيضاً أن «تتحرك» شفة صوتية واحدة والأخرى تظل ثابتة.

كما يلاحظ عند «حركة» الشفتين الصوتيتين أنها «تقصران» أحياناً وتزدادان سمكاً، وأحياناً «تطولان» عن الحالة الطبيعية لها. وهذه «التغيرات» تؤثر تأثيراً مباشراً على درجات أصوات الفون الصادرة عنها. ينشأ الفون في «فتحة المزمار» نتيجة لعمل كل من

سابعاً: الشفة الصوتية والعوامل المؤثرة على درجة الفون

عند حدوث «التغيرات الفسيولوجية» المختلفة لمراحل نمو وتطور الإنسان.

٦ - لا ينشأ الفون «على الإطلاق» لفترة «زمنية محددة»، وذلك نتيجة لبعض الانفعالات «النفسية» و«العصبية» الشديدة التي قد يتعرض لها الإنسان. كما لا ينشأ الفون أيضاً عند إصابة الإنسان بمرض عضوي مثل «الشلل النصفي» (في بعض الحالات).

٧ - لا يمكن أن ينشأ الفون «نهائياً» عند «استئصال الحنجرة»، ويستطيع الإنسان عندئذ استخدام «المريمى» في إنتاج «الفون البديل»، كما يستطيع استخدام جهاز «الحنجرة الصناعية» التي تنتج الصوت الصناعي البديل للفون البشري.

تختلف درجة أو نغمة الفون تبعاً لكل من العوامل الآتية:

- ١ - اختلاف «طول» و«عرض» الشفة الصوتية.
- ٢ - اختلاف «عدد الذبذبات» التي تصدرها الشفة الصوتية.
- ٣ - اختلاف «الأوضاع الفسيولوجية» للشفة الصوتية.
- ٤ - اختلاف «حركات الحنجرة» صعوداً أو هبوطاً.
- ٥ - يفقد الفون «رنينه المميز» ويصبح غليظاً أجش، أو رفيعاً شديد الحدة، وذلك عند إصابة الشفة الصوتية أو الحنجرة بمرض «عضوي» أو «وظيفي»، أو

ثامناً : المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون فسيولوجياً

تنقسم المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون
فسيولوجياً إلى «مرحلتين» أساسيتين ، وهما :
١ - أصوات مرحلة الطفولة .
٢ - أصوات مرحلة النضوج .

١ - أصوات مرحلة الطفولة

تبدأ هذه المرحلة منذ الولادة وحتى نهاية مرحلة
المراهقة (مرحلة البلوغ) . وتنقسم أصوات هذه
المرحلة تبعاً للتغيرات «الфизиولوجية» إلى مرحلتين
أساسيتين ، وهما :
(أ) أصوات مرحلة التشابه الفسيولوجي التام .
(ب) أصوات مرحلة الاختلافات الفسيولوجية .

(أ) أصوات مرحلة التشابه الфизиولوجي التام

عند مولد الإنسان (ذكراً أو أنثى) ، فإن «صرخته
أو صيحته الأولى» التي تدل على خروجه إلى الحياة ، لها
«معاني عديدة» أهمها امتلاء رحمه لأول مرة «بالهواء»
من خلال أول شهيق له .

وعندئذ يصدر الجهاز العصبي «أوامره المختلفة»
لجميع أعضاء وأجهزة الجسم خاصة «جهاز التنفس»
لكي تتم عملية الزفير ، ونتيجة لخروج تيار هواء
الزفير فإنه يمر من خلال «الحنجرة» و «الشفة»
الصوتية ، فيصدر الفون الأول ، حيث «يتشكل» هذا
الفون من خلال عمل «أعضاء النطق» و «المجرات
الصوتية» ، ويتحول إلى «رنين» الصرخة أو الصيحة
الأولى للمولود .

تبدأ هذه المرحلة منذ «الولادة» وحتى سن
«السابعة» . وفي هذه المرحلة «تشابه تماماً» جميع
الأصوات أو الدرجات الموسيقية (الفون) الصادرة
من «البنين» و «البنات» ، ولا يمكننا التمييز أو التفريق
بينهم ، نتيجة لتشابه كل من :

١ - مراحل نمو ، وتطور ، وحركة ، وشكل
«الشفة الصوتية» و «الحنجرة» .

٢ - نوع ، وعدد الدرجات أو النغمات الموسيقية
وهو ما يعرف «بمحيط الصوت» . كما يتشابه «رنين» جميع
هذه الدرجات .

مراحل نمو وتطور أصوات الفون الصادر من
البنين والبنات في مرحلة التشابه الفسيولوجي :

جديدة ، هي درجة (سى^١) وترددها ٤٦٦ ذ/ث .
وبذلك يصبح مجموع الدرجات الموسيقية القادر
على إصدارها « خمسة » درجات و« نصف » ، هي :

(سى^١ - لا - صول - فا - مى - رى)

٥ - خلال العام الخامس :

ترتفع الخنجرة مرة أخرى قليلاً ، حيث تستقر في
« موضع » إلى أعلى ، وينتج عن ذلك « نصف درجة »
موسيقية جديدة تضاف إلى « نصف الدرجة » السابقة
لتتكمّل الدرجة الجديدة ، وهي درجة (سى) وترددها
٤٨٨,٣ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات الموسيقية القادر
على إصدارها « ست » درجات ، هي :

(سى^١ - لا - صول - فا - مى - رى) .

٦ - خلال العام السادس :

ترتفع الخنجرة حيث تستقر في « موضع » آخر إلى
أعلى ، وينتج عن ذلك « درجة » جديدة ، هي درجة
(دوا) وترددها ٢٥٨,٦ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات الموسيقية القادر
على إصدارها « سبعم » درجات ، هي :

(دوا - سى^١ - لا - صول - فا - مى - رى)

٧ - خلال العام السابع :

تنخفض الخنجرة حيث تستقر في « موضع » جديد إلى
أسفل ، وينتج عن ذلك « درجة » جديدة ، هي درجة
(دو) وترددها ٢٥٨,٦ ذ/ث .

تتكون الصرخة أو الصيحة الأولى «لأى مولود»
من الدرجة أو النغمة الموسيقية المسماة (لا) وترددها
«٤٣٥» ذبذبة في الثانية . ثم تظل هذه الدرجة ملازمة
للرضيع خلال عامه «الأول» ، إلى جانب عدد آخر من
الدرجات غير الموسيقية ، التي سرعان ما تتحول خلال
عامه «الثاني» إلى ثلاث درجات أو نغمات موسيقية
مختلفة . وهكذا ، تتم مراحل نمو وتطور الفون حتى
يصل الطفل أو الطفلة خلال عامهم «السابع» إلى ثمان
درجات أو نغمات موسيقية مختلفة . ويتم ذلك تبعاً
للمراحل الزمنية التالية :

١ - خلال العام الأول :

يصدر الرضيع الدرجة أو النغمة الموسيقية التي
تسمى (لا) وترددها ٤٣٥ ذ/ث .

٢ - خلال العام الثاني :

تنخفض الخنجرة حيث تستقر في «موضعين» إلى
أسفل ، وينتج عن ذلك «درجتين» جديدتين ، هما درجة
(صول) وترددها ٣٨٧,٥ ذ/ث ، ودرجة (فا) وترددها
٣٤٥,٣ ذ/ث . وبذلك يصبح مجموع الدرجات
الموسيقية القادر على إصدارها «ثلاث» درجات ، هي
(لا - صول - فا) .

٣ - خلال العام الثالث :

تنخفض الخنجرة حيث تستقر في «موضعين»
جديدين إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «درجتين»
جديدتين ، هما درجة (مى) وترددها ٣٢٥,٩ ذ/ث ،
ودرجة (رى) وترددها ٢٩٠,٣ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات الموسيقية القادر
على إصدارها «خمس» درجات ، هي :

(لا - صول - فا - مى - رى)

٤ - خلال العام الرابع :

ترتفع الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» آخر
إلى أعلى ، وينتج عن ذلك « نصف درجة » موسيقية

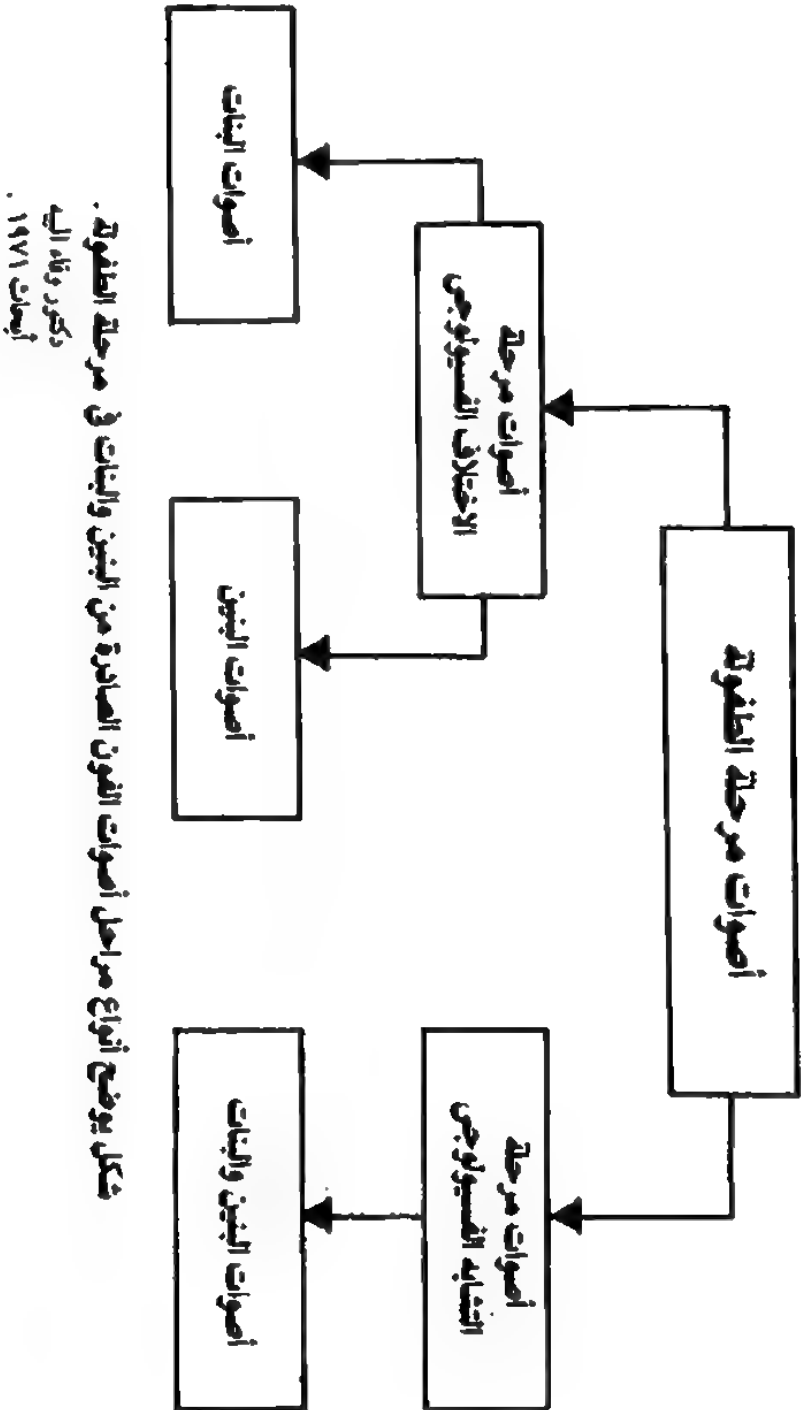
وبذلك يصبح مجموع الدرجات الموسيقية القادر
على إصدارها الطفل أو الطفلة «ثمان» درجات ، وهي
ما نعرف «بالسلم الموسيقى العالمى الكبير» ، وهو :
(دوا - سى - لا - صسول - فا -
مى - رى - دو)

الأشكال والرسوم البيانية والتداوين الموسيقية
التالية توضح المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات
الفون الصادرة من البنين والبنات ، فى مرحلة
التشابه الفسيولوجى التام .

المرحلة المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون فيولوجيا

أصوات مرحلة الطفولة

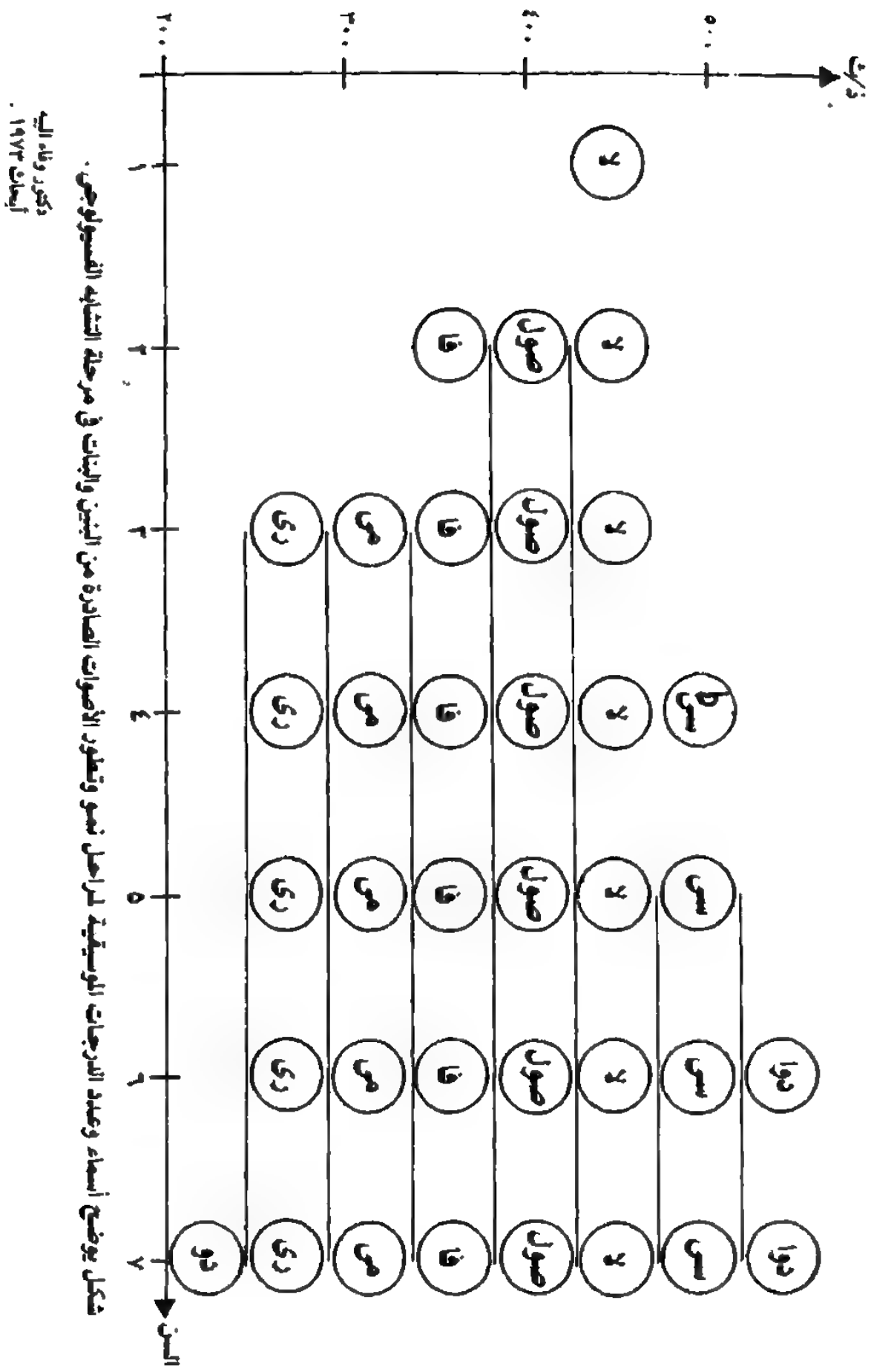
أصوات مرحلة الطفولة



منذ الولادة إلى سنة ١ من ١ إلى ٢ سنة من ٢ إلى ٣ سنوات من ٣ إلى ٤ سنوات

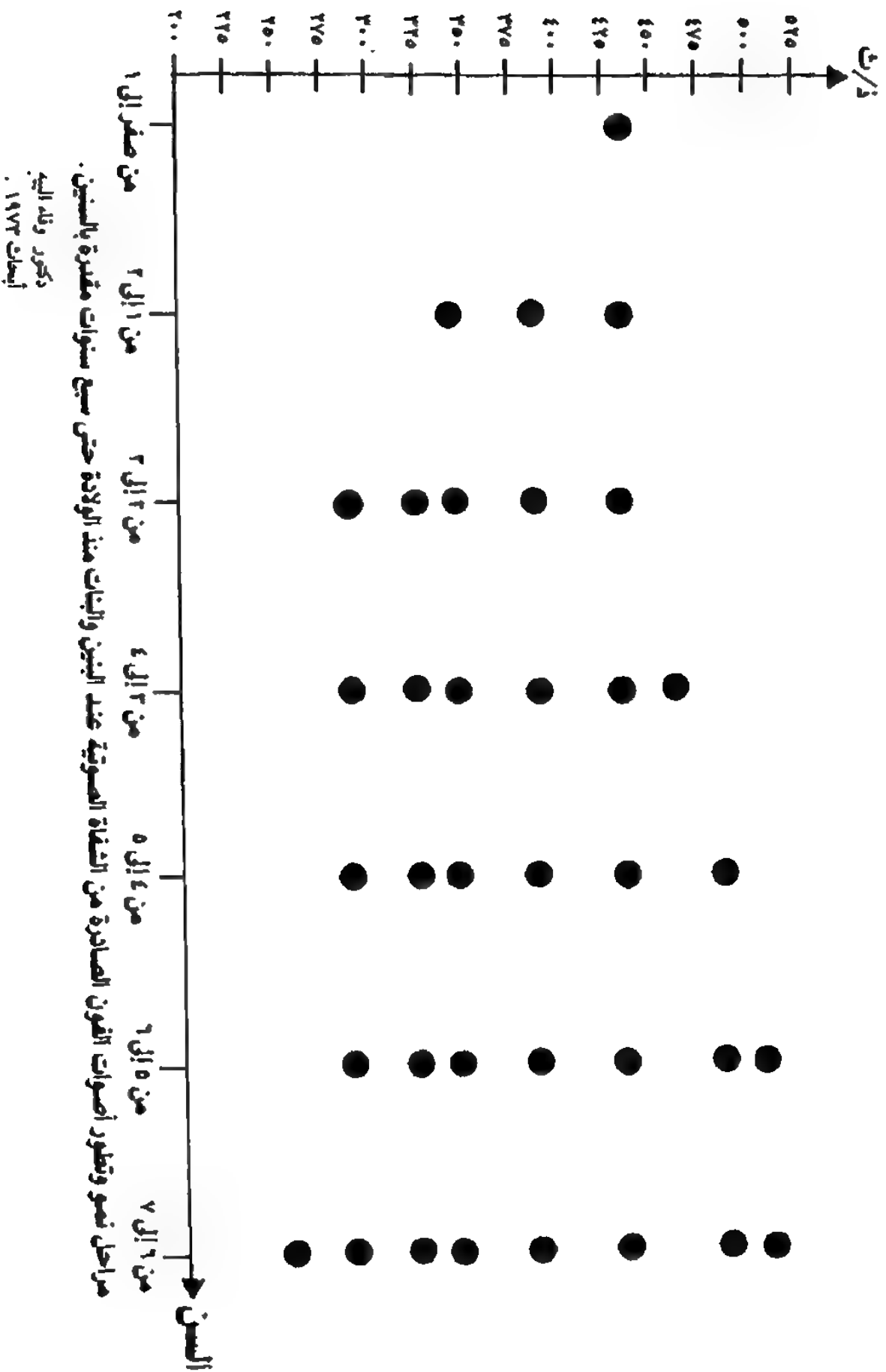
من ٤ إلى ٥ سنوات من ٥ إلى ٦ سنوات من ٦ إلى ٧ سنوات

شكل ملون موسيقياً، يوضح مراحل نمو وتطور الأصوات الصادرة من البنين والبنات في مرحلة التشابه الفسيولوجي.
 دكر ولاء اليه
 أبحاث ١٩٨٠.



شكل يوضح أسماء وعدد الدرجات الموسيقية لمرحلة نمو وتطور الأصوات الصادرة من البنين والبنات في مرحلة التشابه الفسيولوجي .

دكتور وفاء اليه
أبحاث ١٩٧٣ .



(ب) أصوات مرحلة الاختلافات الفسيولوجية

تبدأ هذه المرحلة من «بداية العام الثامن» للأطفال وحتى «انتهاء مرحلة المراهقة». وفي هذه المرحلة تختلف بعض الأصوات أو النغمات الموسيقية (الفون) الصادرة من «البنين» و«البنات»، ويمكننا التمييز أو التفريق بينهم، نتيجة لاختلاف كل من :

١ - مراحل نمو، وتطور، وحركة، وشكل الحنجرة والشفة الصوتية، حيث إن «حجم الحنجرة» في البنين يصبح أكبر من حجمها في البنات، وكذلك «الشفة الصوتية» فإنها تطول وتكتنز وتزداد سمكاً في البنين، وتقص وتترق وتزداد رفعا في البنات.

٢ - نوع، وعدد الدرجات أو النغمات الموسيقية وهو ما يعرف بحيط الصوت، كما يختلف «رنين» جميع هذه الدرجات.

وفي هذه المرحلة «تشابه» الدرجات أو النغمات الصادرة من البنين والبنات في «إحدى عشرة» درجة موسيقية من «مجموع الدرجات أو النغمات» الصادرة عنهم.

درجات الصوت الصادرة من البنين :

تبدأ الدرجات «الحادة» من درجة ترددها ٥١٧,٣ ذ/ث، وتنتهي إلى درجة ترددها ٦٥١,٨ ذ/ث.

أما الدرجات «الغليظة» فتبدأ من درجة ترددها ٢٤٤,١ ذ/ث، وتنتهي إلى درجة ترددها ١٩٣,٨ ذ/ث.

وبذلك يصبح محيط أصوات البنين «ثلاث عشرة» درجة موسيقية (فون)، تبدأ من درجة ترددها ١٩٣,٨ ذ/ث، وتنتهي إلى درجة ترددها ٦٥١,٨ ذ/ث.

درجات الصوت الصادرة من البنات :

تبدأ الدرجات «الحادة» من درجة ترددها ٥٨٠,٧ ذ/ث، وتنتهي إلى درجة ترددها ٦٥١,٨ ذ/ث.

ذ/ث، وتنتهي إلى درجة ترددها ٦٩٠,٦ ذ/ث.

أما الدرجات «الغليظة» فتبدأ من درجة ترددها ٢٤٤,١ ذ/ث وتستمر هذه الدرجة دون أي تغير.

وبذلك يصبح محيط أصوات البنات «إثنى عشرة» درجة موسيقية (فون)، تبدأ من درجة ترددها ٢٤٤,١ ذ/ث، وتنتهي إلى درجة ترددها ٦٩٠,٦ ذ/ث.

مراحل نمو وتطور أصوات الفون الصادرة من البنين :

تبدأ الحنجرة في مرحلة الاختلافات الفسيولوجية في «الارتفاع والانخفاض»، حيث تستقر في «موضع» محددة، كما يختلف نمو وتطور «طول وعرض» الشفة الصوتية، وينتج عن ذلك عدة درجات موسيقية جديدة مختلفة. ويتم ذلك تبعاً للمراحل الزمنية التالية :

١ - خلال العام الثامن :

تنخفض الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أسفل، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة، هي درجة (سي) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث.

وبذلك يصبح مجموع الدرجات القادر على إصدارها البنين «تسع» درجات موسيقية، تبدأ من درجة (سي) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث، وتنتهي إلى درجة (دوا) وترددها ٥١٧,٣ ذ/ث.

٢ - خلال العام التاسع :

تنخفض الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أسفل، وينتج عن ذلك «نصف درجة» جديدة، هي درجة (سي_١) وترددها ٢٣٠,٨ ذ/ث. كما ترتفع

(٧) وتردها ٢١٧,٥ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة (رى^١) وتردها ٥٨٠,٧ ذ/ث .

٦ - خلال العام الثالث عشر :

تنخفض الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضعين» إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة غليظة ، هي درجة (سى^١) وتردها ٢٤٤,١ ذ/ث .

كما ينتج عن ذلك المهبوط أيضاً «درجة» جديدة حادة ، هي درجة (دو^٢) وتردها ٥٤٩ ذ/ث .

وبذلك يقل مجموع الدرجات القادر على إصدارها ويصبح «تسع» درجات موسيقية ، تبدأ من درجة (سى^١) وتردها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة (دو^٢) وتردها ٥٤٩ ذ/ث .

٧ - خلال العامين الرابع عشر والخامس عشر :

تنخفض الخنجرة كثيراً حيث تستقر في موضع إلى أسفل ، وينتج عن ذلك درجة جديدة غليظة ، هي درجة (صول^١) وتردها ١٩٣,٨ ذ/ث . كما ترتفع الخنجرة إلى موضع إلى أعلى ، وينتج عن ذلك نفس الدرجة الحادة السابق تواجدتها في سن عشرة سنوات ، وهي درجة (مى^١) وتردها ٦٥١,٨ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات القادر على إصدارها البنين «ثلاث عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة (صول^١) وتردها ١٩٣,٨ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة (مى^١) وتردها ٦٥١,٨ ذ/ث .

ويجب مراعاة أن بعض العلماء قد اختلفوا في تحديد «بداية» و «عدد» الدرجات في هذه الفترة ، نظراً للمتغيرات المتعددة التي تحدث في «مرحلة المراهقة» .

الأشكال والرسوم البيانية والتداوين الموسيقية التالية ، توضح المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون الصادرة من البنين ، في مرحلة الاختلافات الفسيولوجية .

الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (رى^١) وتردها ٥٨٠,٧ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات القادر على إصدارها «عشر» درجات موسيقية ، تبدأ من درجة (صول^١) وتردها ٢٣٠,٨ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة (رى^١) وتردها ٥٨٠,٧ ذ/ث .

٣ - خلال العام العاشر :

ترتفع الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (مى^١) وتردها ٦٥١,٨ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات القادر على إصدارها «إحدى عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة (صول^١) وتردها ٢٣٠,٨ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة (مى^١) وتردها ٦٥١,٨ ذ/ث .

٤ - خلال العام الحادى عشر :

تنخفض الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضعين» إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «نصف درجة» جديدة غليظة ، هي درجة (٧) وتردها ٢١٧,٥ ذ/ث . كما ينتج عن ذلك المهبوط أيضاً «نصف درجة» جديدة حادة ، هي درجة (مى^١) وتردها ٦١٦,٢ ذ/ث .

وبذلك يصبح مجموع الدرجات القادر على إصدارها «اثنتى عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة (٧) وتردها ٢١٧,٥ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة (مى^١) وتردها ٦١٦,٢ ذ/ث .

٥ - خلال العام الثانى عشر :

تنخفض الخنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «نفس الدرجة الحادة» السابق تواجدتها في سن «تسع سنوات» ، وهي درجة (رى^١) وتردها ٥٨٠,٧ ذ/ث .

وبذلك يقل مجموع الدرجات القادر على إصدارها ويصبح «إحدى عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة

خلال العام الثامن

خلال العام التاسع

The image displays musical notation for two years of a curriculum. The notation is written on five-line staves in a treble clef. The notes are represented by black dots, and the stems are vertical lines. The notation is organized into two main sections, one for the eighth year and one for the ninth year. Each section contains several lines of music, with some lines having a double bar line indicating a measure. The notes are arranged in a way that suggests a specific melodic line or exercise.

خلال العام العاشر

خلال العام الحادي عشر

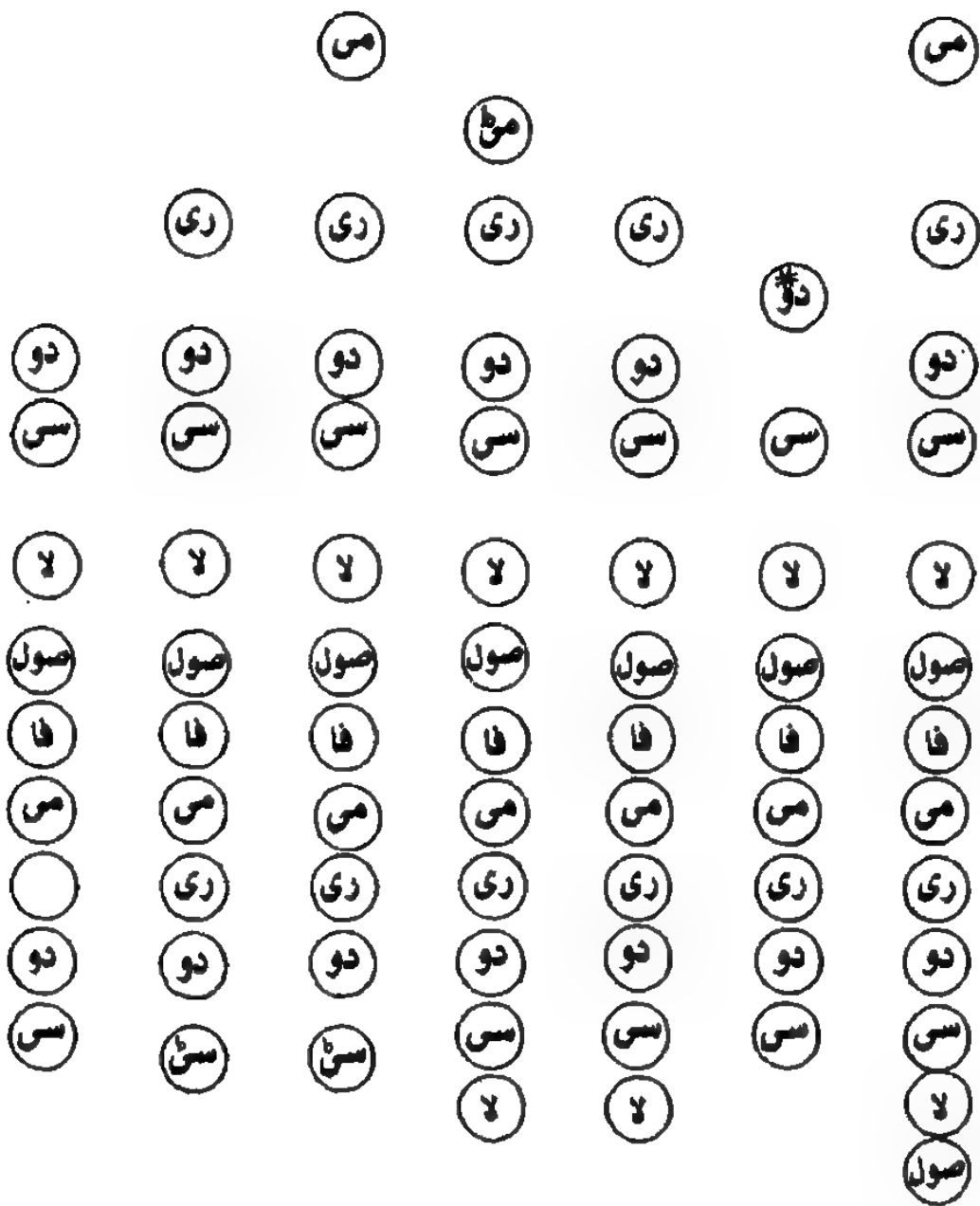
خلال العام الثاني عشر

خلال العام الثالث عشر

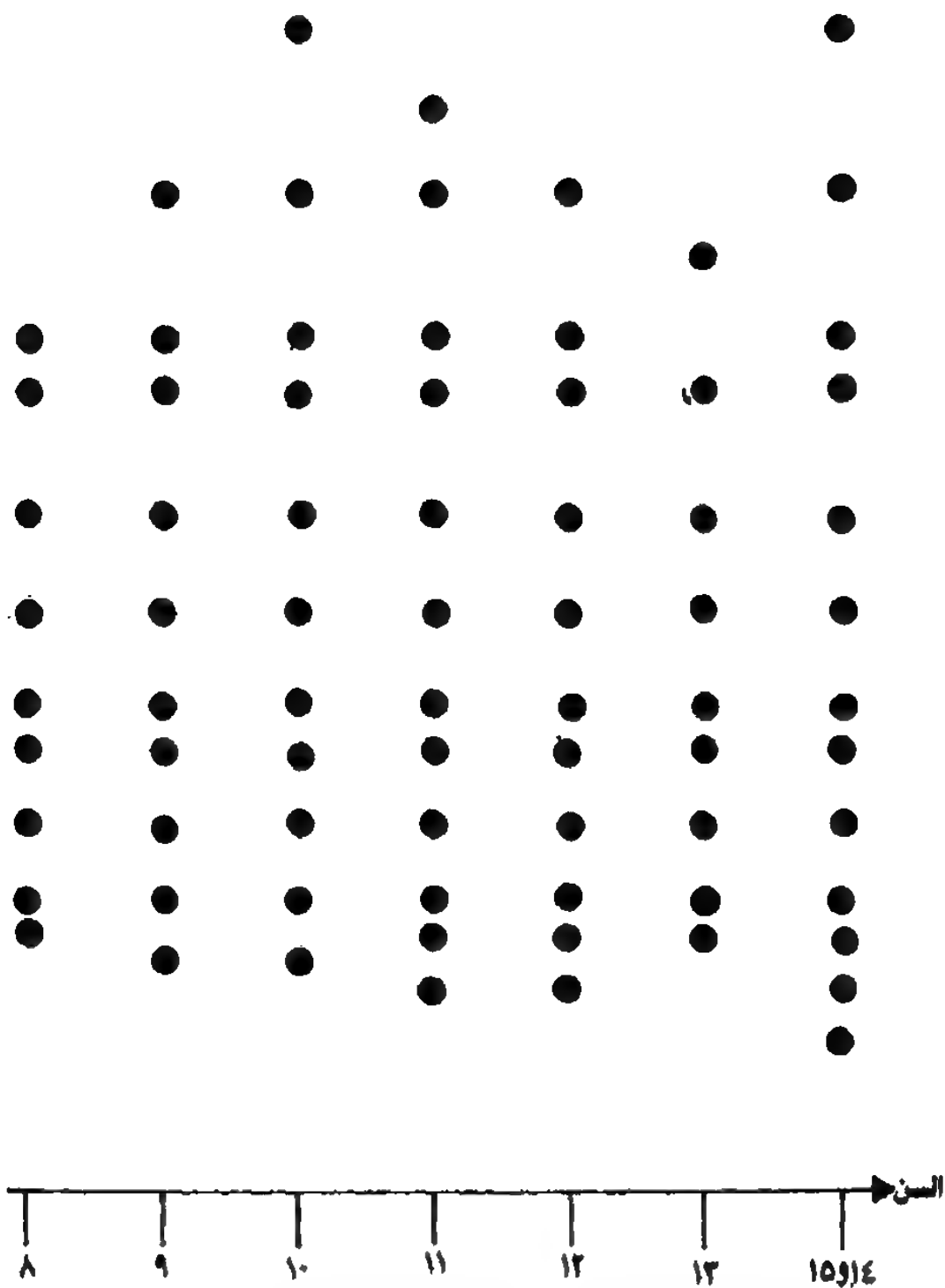
خلال العام الرابع عشر والخامس عشر

شكل ملون موسيقياً ، يوضح مراحل نمو وتطور الأصوات
المصدرية من البنين في مرحلة الاختلاف الفسيولوجي .

دكتور وفاء اليه
أبحاث ١٩٧٢



شكل يوضح أسماء وعدد الدرجات الموسيقية لمراحل نمو
وتطور الأصوات الصادرة من البنين في مرحلة الاختلاف
الفسيولوجي .

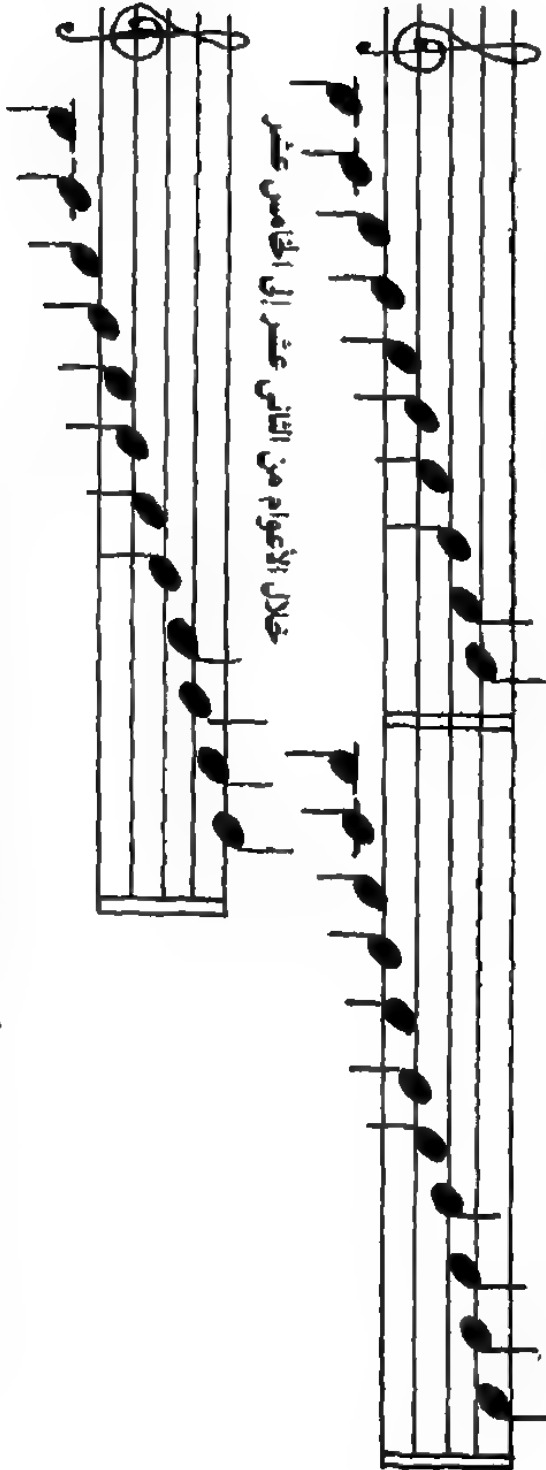


شكل يوضح مراحل نمو وتطور الأصوات الصادرة من البنين
في مرحلة الاختلاف الفسيولوجي.

دكتور ولاء البيه
أبحاث ١٩٧٣

خلال العامين الثامن والتاسع.

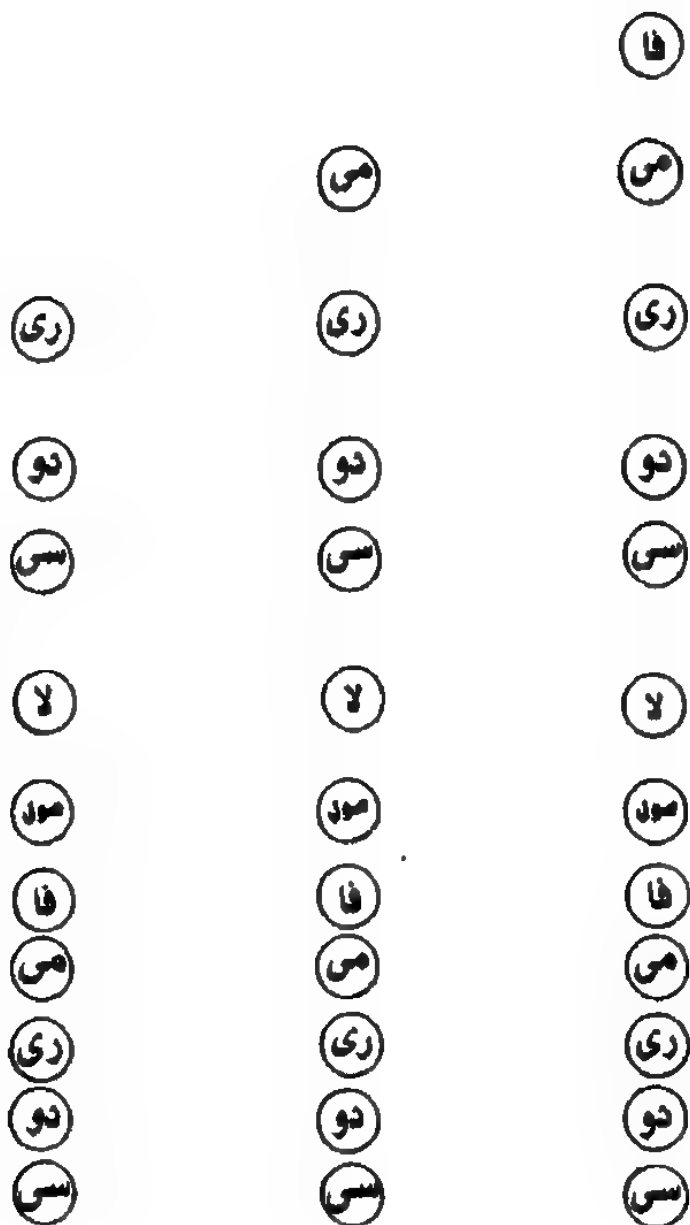
خلال العامين العاشر والحادي عشر.



خلال الأعوام من الثاني عشر إلى الخامس عشر

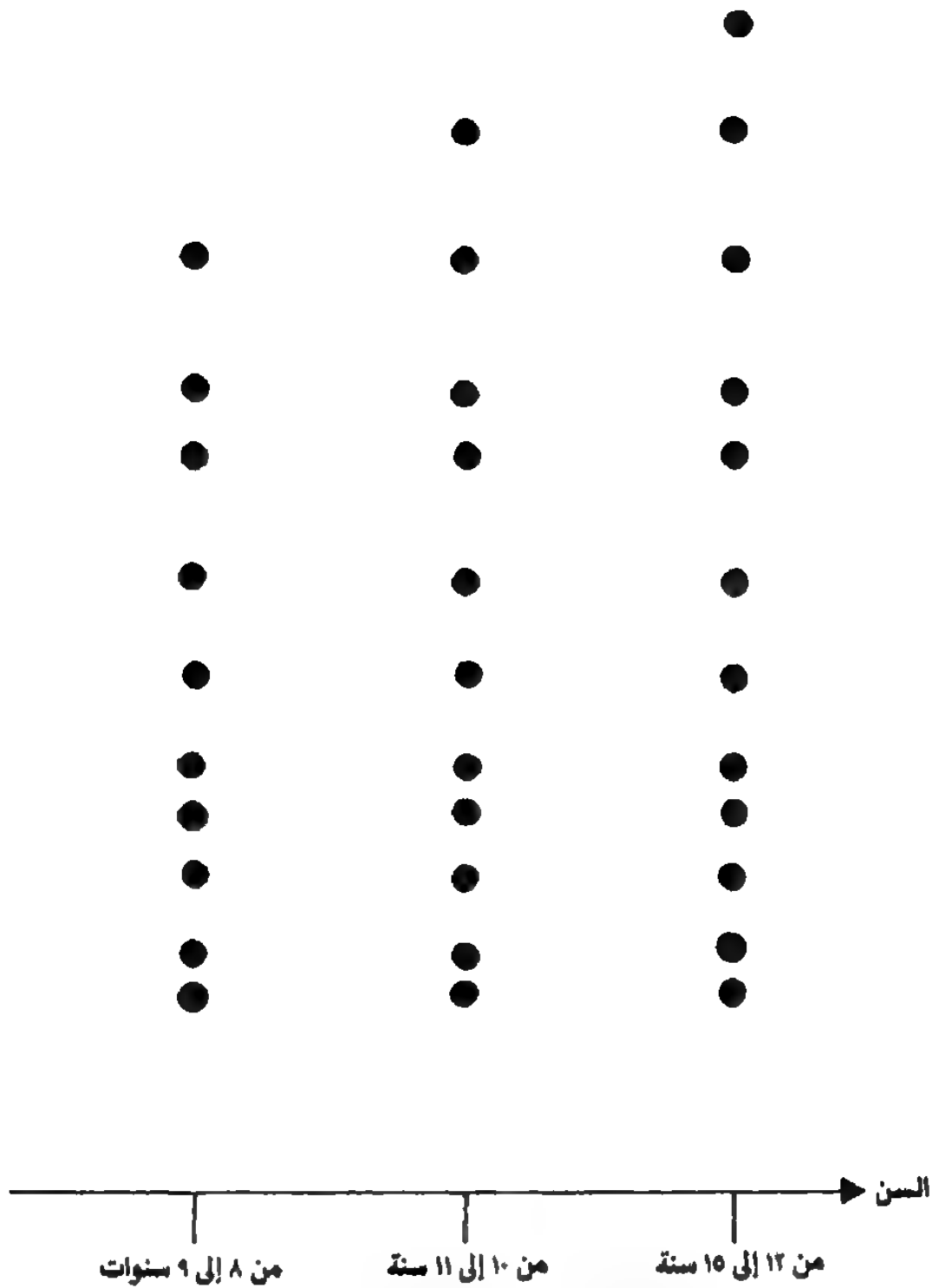
شكل مدون موسيقياً ، يوضح مراحل نمو وتطور الأصوات
الصادرة من البنات في مرحلة الاختلاف الفسيولوجي .

تكرر ورقة بيضاء
بمساحة ١٩٧٣



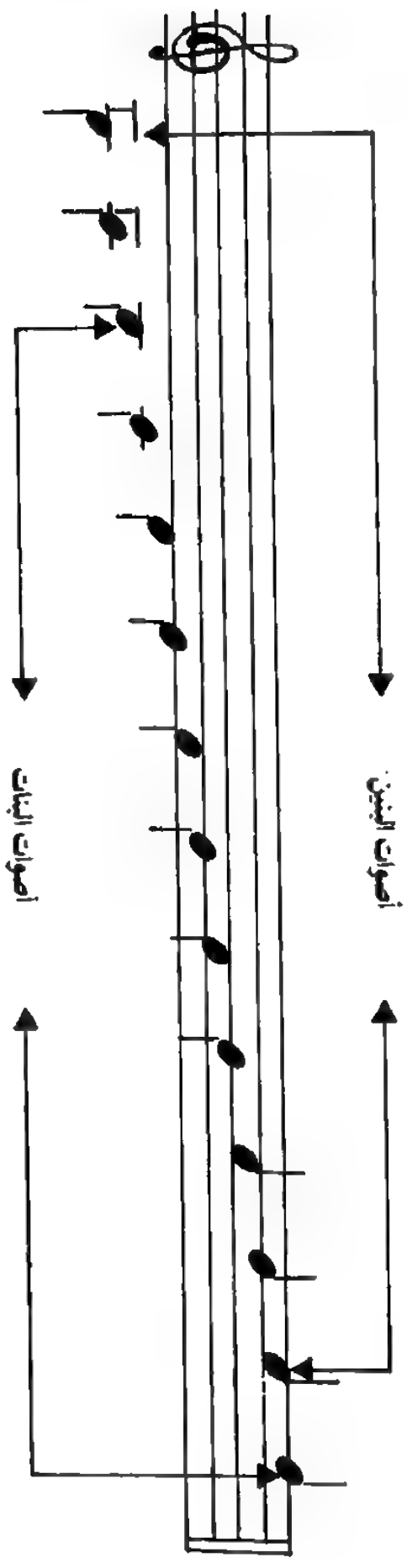
السن →
 من ١٢ إلى ١٥ سنة من ١٠ إلى ١١ سنة من ٨ إلى ٩ سنوات

شكل يوضح أسماء وعدد الدرجات الموسيقية لمراحل نمو وتطور
 الأصوات الصادرة من البنات في مرحلة الاختلاف
 الفسيولوجي .



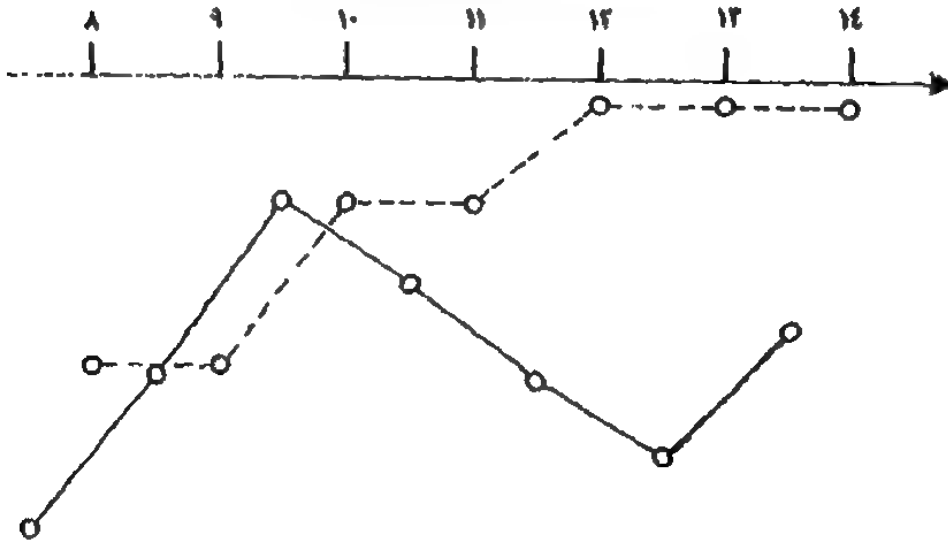
شكل يوضح مراحل نمو وتطور الأصوات الصادرة من البنات في
مرحلة الاختلاف الفسيولوجي .

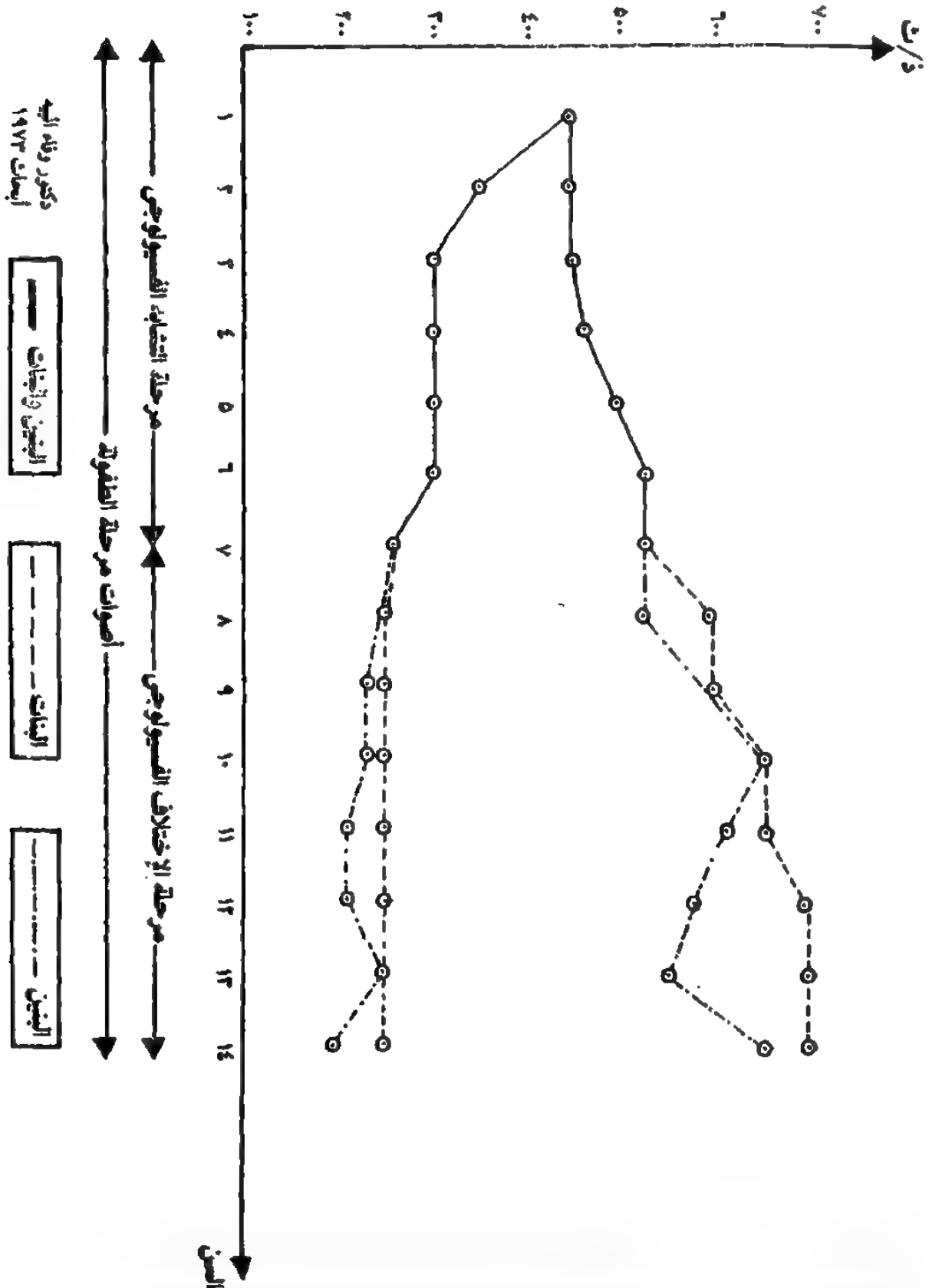
دكتور وفاء الميه
أبحاث ١٩٧٣



شكل مدون موسيقياً ، يوضح الدرجات الموسيقية المتشابهة
الصادرة من البنين والبنات في مرحلة الاختلاف الفسيولوجي .

مراحل نمو وتطور أصوات البنات مقيدة بالسنة





مراحل نمو وتطور أصوات الفون الصادرة من البنات :

تبدأ الحنجرة في مرحلة الاختلافات الفسيولوجية في «الإرتفاع والإنخفاض» ، حيث تستقر في «موضع» محددة ، كما يختلف نمو وتطور «طول وعرض» الشفاة الصوتية ، وينتج عن ذلك عدة درجات موسيقية جديدة مختلفة . ويتم ذلك تبعاً للمراحل الزمنية التالية :

١ - خلال العامين الثامن والتاسع :

ترتفع الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة هي درجة (ري^١) وترددها ٥٨٠,٧ ذ/ث . كما تنخفض الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أسفل ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (سي^١) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث .

وبذلك تصبح مجموع الدرجات القادرة على إصدارها البنات «عشر» درجات موسيقية ، تبدأ من درجة (سي^١) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (ري^١) وترددها ٥٨٠,٧ ذ/ث .

٢ - خلال العامين العاشر والحادي عشر :

ترتفع الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (مي^١) وترددها ٦٥١,٨ ذ/ث .

وبذلك تصبح مجموع الدرجات القادرة على

إصدارها «إحدى عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة (سي^١) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (مي^١) وترددها ٦٥١,٨ ذ/ث .

ويجب مراعاة الاختلاف الذي يراه بعض العلماء وخصوصاً في سن «العاشر» ، حيث يحددون بداية الدرجات الموسيقية من درجة (سي^١) وترددها ٢٣٠,٨ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (مي^١) وترددها ٦١٦,٢ ذ/ث .

٣ - خلال الأعوام من الثاني عشر حتى الخامس عشر :

ترتفع الحنجرة قليلاً حيث تستقر في «موضع» إلى أعلى ، وينتج عن ذلك «درجة» جديدة ، هي درجة (فا^١) وترددها ٦٩٠,٦ ذ/ث .

وبذلك تصبح مجموع الدرجات القادرة على إصدارها البنات «اثنتي عشرة» درجة موسيقية ، تبدأ من درجة (سي^١) وترددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهي إلى درجة (فا^١) وترددها ٦٩٠,٦ ذ/ث .

ويجب مراعاة أن بعض العلماء قد اختلفوا في تحديد «نهاية» و«عدد» الدرجات الموسيقية في هذه الفترة ، نظراً للمتغيرات المتعددة التي تحدث في «مرحلة المراهقة» .

الأشكال والرسوم البيانية والتداوين الموسيقية التالية ، توضح المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون الصادرة من البنات ، في مرحلة الاختلافات الفسيولوجية .

٢ - أصوات مرحلة النضوج

تبدأ هذه المرحلة عند «انتهاء مرحلة المراهقة» وتستمر حتى «مرحلة الشيخوخة». فعندما تنتهى مرحلة المراهقة، فإن الجسم البشرى يستقر فسيولوجياً، مما يؤدي إلى استقرار «نموتطور» الشفافة الصوتية والحنجرة، وباقي أعضاء وأجهزة الجسم.

وينتج عن ذلك «استقرار تام» لطول، وعرض، وحركة، وشكل الشفافة الصوتية، وحجم وحركة الحنجرة. وفي هذه المرحلة تنقسم أصوات مرحلة النضوج إلى قسمين أساسيين، هما:

(أ) أصوات الرجال.

(ب) أصوات النساء.

حيث تكون الاختلافات والفروق بين أصوات «الرجال» وأصوات «النساء» واضحة، ويمكننا التمييز بينها بسهولة.

الطبقات الصوتية:

تنقسم جميع الأصوات أو الدرجات الموسيقية (الفون) الصادرة من الرجال والنساء إلى «ستة» أنواع مختلفة من الطبقات الصوتية الموسيقية. وهى «ثلاث» طبقات صوتية للرجال، و «ثلاث» طبقات صوتية للنساء.

ولكل «طبقة صوتية موسيقية» اسم خاص يميزها عن غيرها. كما «تتشرك» جميع الطبقات الصوتية الموسيقية الصادرة من الرجال والنساء في «إنتق عشرة» درجة أو نغمة موسيقية (فون) من مجموع الدرجات أو النغمات الصادرة عنهم. وتكون «كل طبقة» صوتية من عدد من الدرجات أو النغمات الموسيقية يتراوح ما بين «٢» إلى «٢,٥» أو كثاف تقريباً. ومن المعروف أن «الأوكثاف» يتكون من

«ثمان» درجات أو نغمات موسيقية (٨ فون).

وتختلف أنواع الطبقات الصوتية الموسيقية تبعاً لكل من:

١ - اختلاف طول وعرض الشفافة الصوتية.

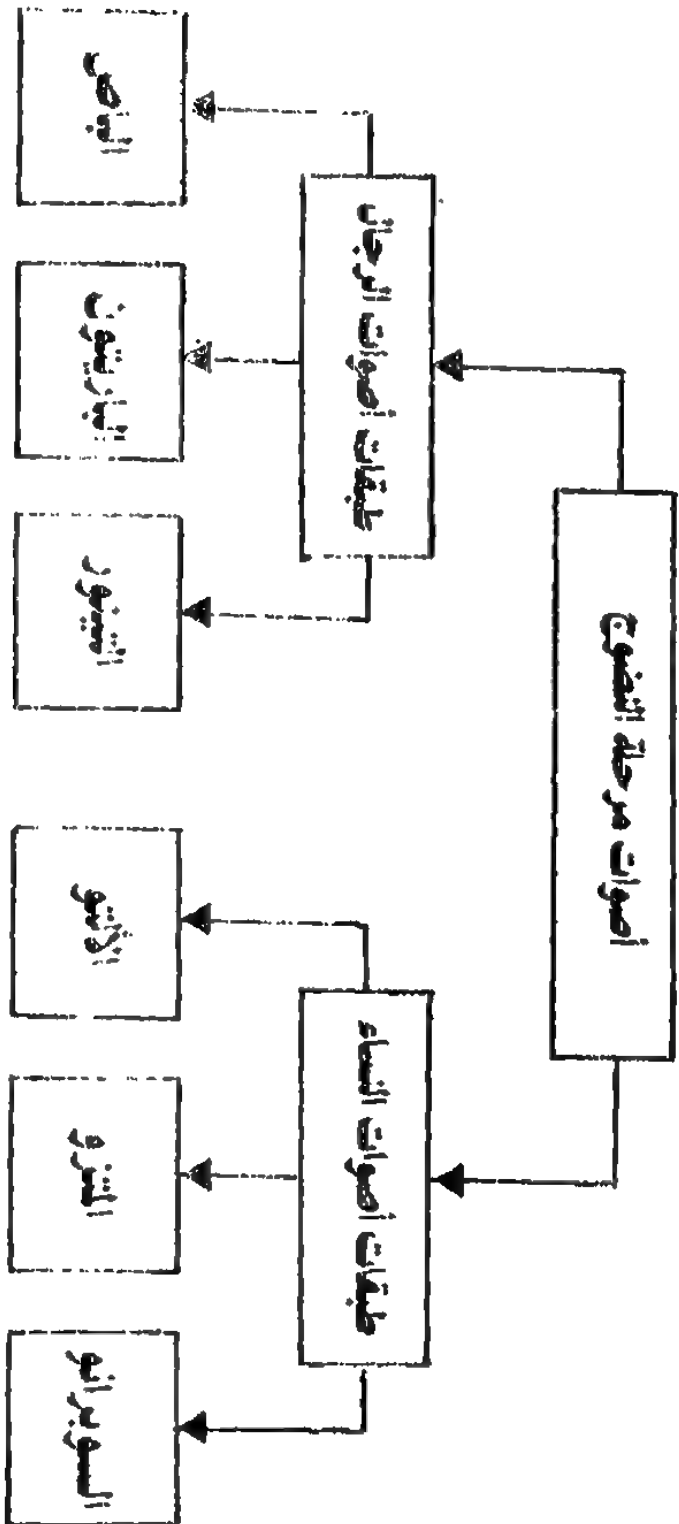
٢ - اختلاف ترددات الدرجات الموسيقية عند بداية ونهاية وحدود كل طبقة.

٣ - اختلاف عدد الدرجات الموسيقية التى يتكون منها محيط أو مساحة كل طبقة.

محيط أو مساحة الصوت البشرى:

هو «عدد» الدرجات أو النغمات الصوتية التى يستطيع أن يصدرها أى إنسان بواسطة الشفافة الصوتية والحنجرة. وكل إنسان - طفل أو امرأة أو رجل - لديه القدرة على إصدار عدد «محدد» من الدرجات أو النغمات الصوتية تبعاً «للعمر» و «الجنس». كما يمكننا «قياس» و «تحديد» محيط أو مساحة أى «صوت بشرى». وذلك ابتداءً من «أغلظ» درجة صوتية إلى أقصى درجة صوتية فى «المدة»، بالنسبة «لطبقات الأصوات» بصفة خاصة.

وتختلف «عدد» الدرجات الصوتية التى يستخدمها أى إنسان فى حياته اليومية تبعاً لحالة استخدام «الصوت البشرى»، بحيث «تتسبب» هذه الدرجات الصوتية (الفون) ابتداءً من «أغلظ» درجة صوتية. وعلى سبيل المثال، عند الكلام يستخدم الإنسان «الثلاث الأول» فقط من محيط صوته. وعند تلاوة القرآن الكريم يستخدم الإنسان «كل محيط صوته». أما عند الغناء فيستخدم الإنسان «كل محيط صوته» بالإضافة إلى الأصوات «المستعارة».



شكل يوضح أنواع طبقات الأصوات المنبثقة من الرجاء والنساء في مرحلة النضوج.

دكتور ولاء عبد
يحيى

(أ) أنواع طبقات أصوات الرجال

تتكون أنواع طبقات أصوات الرجال من «ثلاث» طبقات ، وهي طبقة «الباص» التي تتكون من الدرجات الموسيقية «الفليضة» . وطبقة «الباريتون» التي تتكون من الدرجات الموسيقية «الفليضة والحادة» . وطبقة «التينور» التي تتكون من الدرجات الموسيقية «الحادة» . وهي كما يلي :

١ - طبقة الباص :

(أ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين «٢٤» إلى «٢٥» ملليمتر .
(ب) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة تردددها ٦٤,٢ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة تردددها ٣٢٥,٩ ذ/ث .
(ج) محيط الطبقة ، يتكون من «١٧» فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .

٢ - طبقة الباريتون :

(أ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين «٢٢» إلى «٢٣» ملليمتر .
(ب) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة تردددها ٩٦,٩ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة تردددها ٤٣٥ ذ/ث .
(ج) محيط الطبقة ، يتكون من «١٦» فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .

٣ - طبقة التينور :

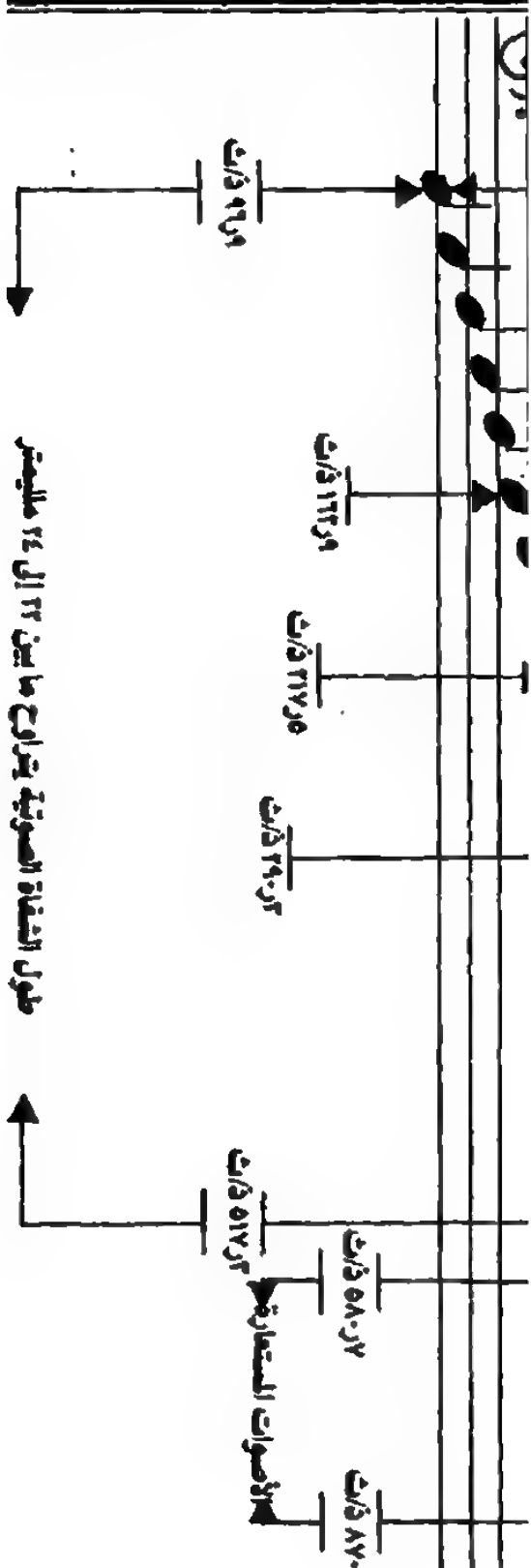
(أ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين «٢٠» إلى «٢١» ملليمتر .
(ب) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة تردددها ١٢٢,١ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة تردددها ٦٥١,٨ ذ/ث .
(ج) محيط الطبقة ، يتكون من «١٨» فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .

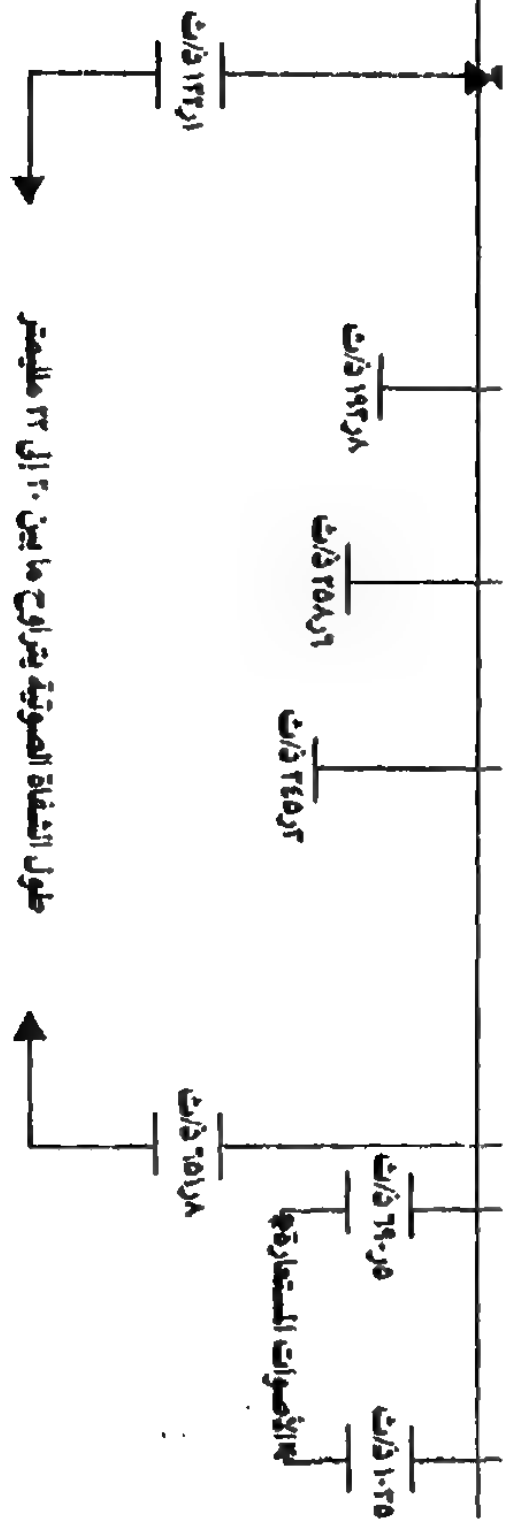
الأشكال والرسوم والتداوين الموسيقية التالية ، توضح أنواع طبقات أصوات الرجال .

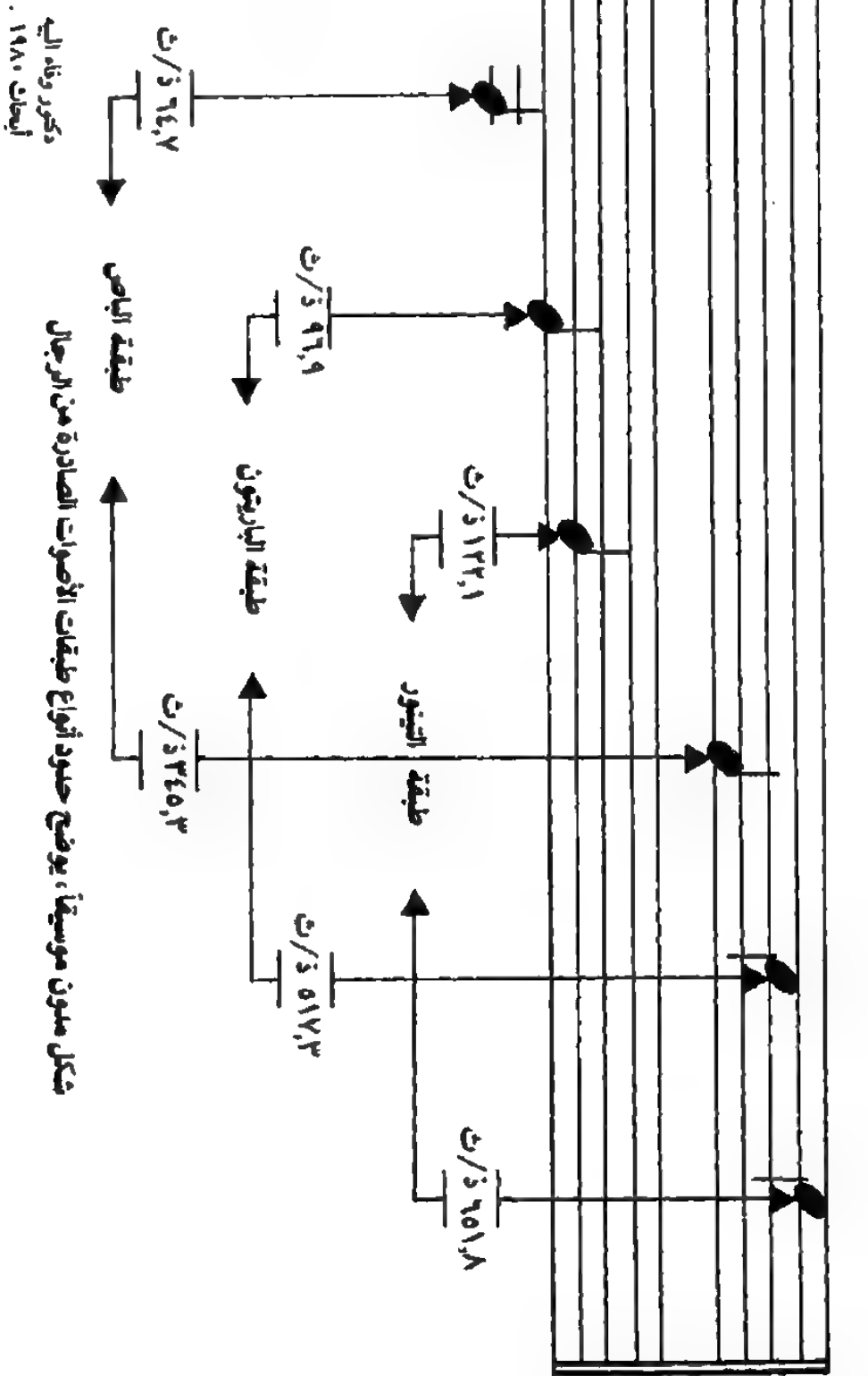
عند تلاوة القرآن الكريم

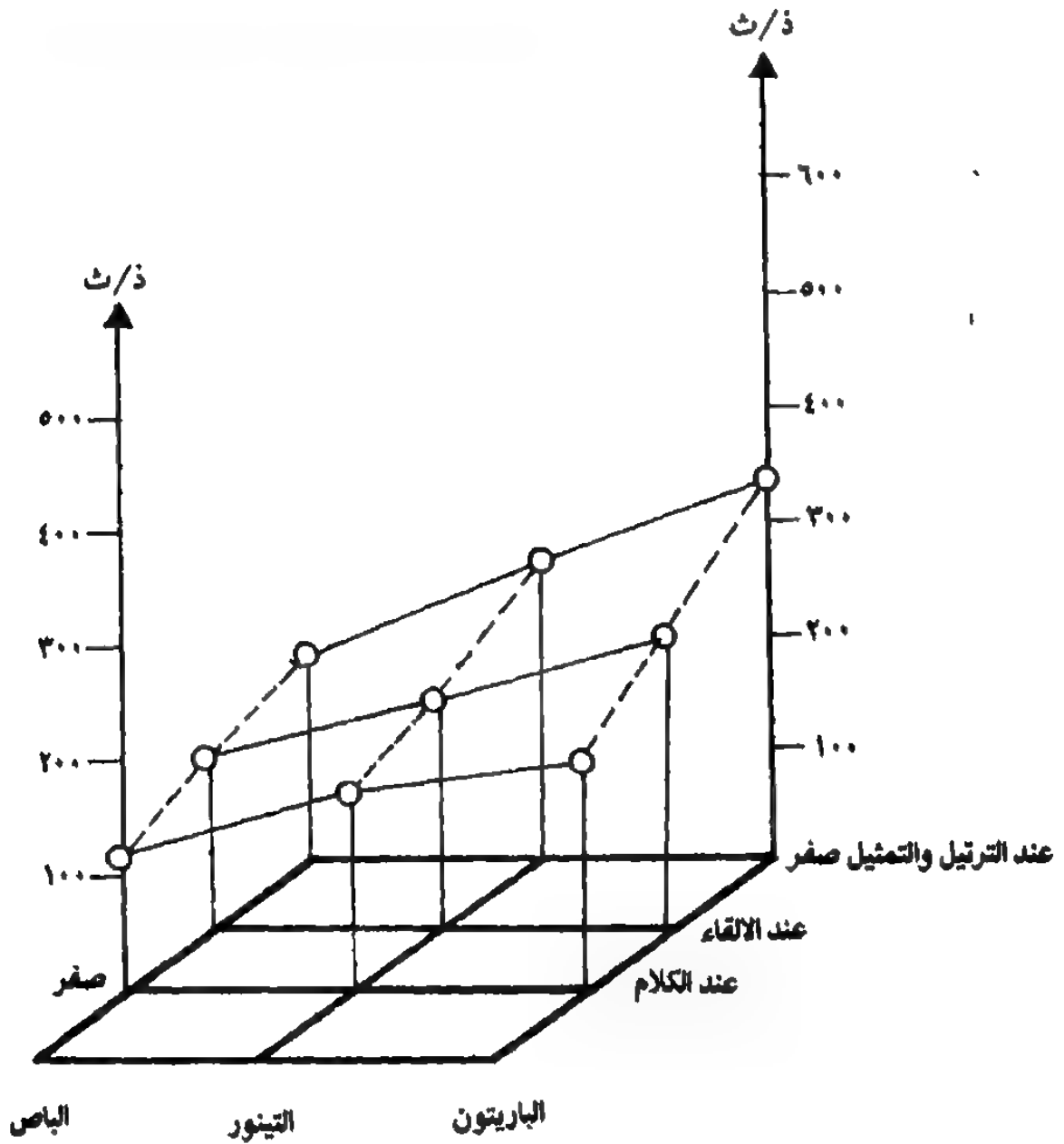


عند الترتيل





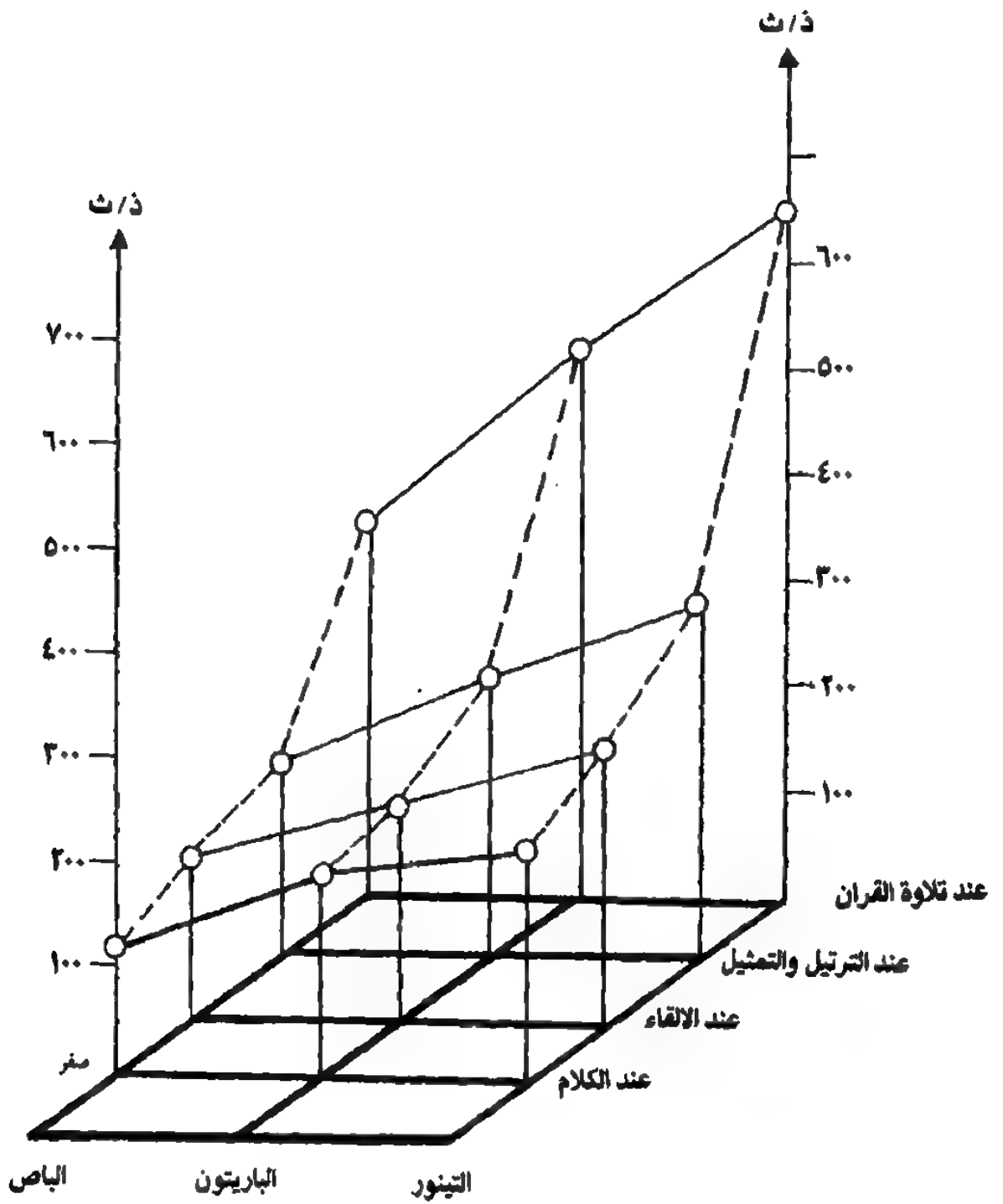




شكل بياني ثلاثي الأبعاد ، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات الرجال ، عند الكلام والالتقاء والترتيل والتمثيل .

دكتور وفاء اليه

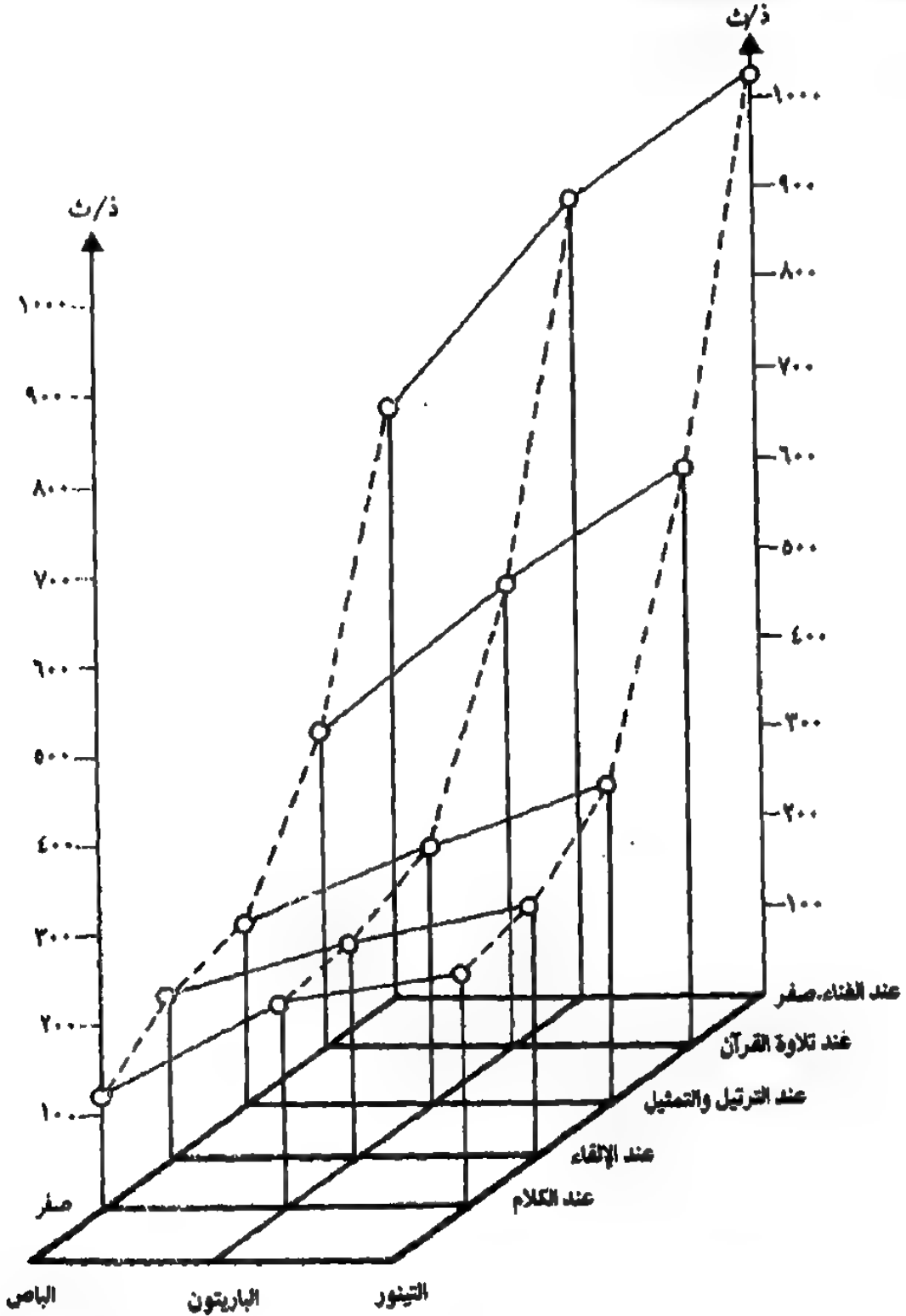
أبحاث ١٩٨٥ .



شكل بياني رباعي الأبعاد ، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات الرجال ،
عند الكلام والإلقاء والترتيل والتشيل وتلاوة القرآن الكريم .

دكتور وفاء البية

أبحاث ١٩٨٥ .



شكل بياني خماسي الأبعاد ، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات الرجال ، عند الكلام والإنشاء والترتيل والتمثيل وتلاوة القرآن الكريم والغناء .
 دكتور وفاء البه
 أبحاث ١٩٨٥ .

(ب) أنواع طبقات أصوات النساء

تتكون أنواع طبقات أصوات النساء من «ثلاث» طبقات ، وهى طبقة «الألتو» التى تتكون من الدرجات الموسيقية «الفليضة» . وطبقة «المتزو» التى تتكون من الدرجات الموسيقية «الفليضة والحادة» . وطبقة «السوبرانو» التى تتكون من الدرجات الموسيقية «الحادة» . وهى كما يلى :

١ - طبقة الألتو :

(أ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين « ١٨ » إلى « ١٩ » ملليمتر .
(ب) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة تردددها ١٦٢,٩ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة تردددها ٦٩٠,٥ ذ/ث .

(جـ) محيط الطبقة ، يتكون من « ١٦ » فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .

٢ - طبقة المتزو :

(أ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين

« ١٦ » إلى « ١٧ » ملليمتر .

(ب) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة تردددها ١٩٣,٨ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة تردددها ٩٧٦,٥ ذ/ث .

(جـ) محيط الطبقة ، يتكون من « ١٧ » فون أو درجة موسيقية أساسية تقريباً .

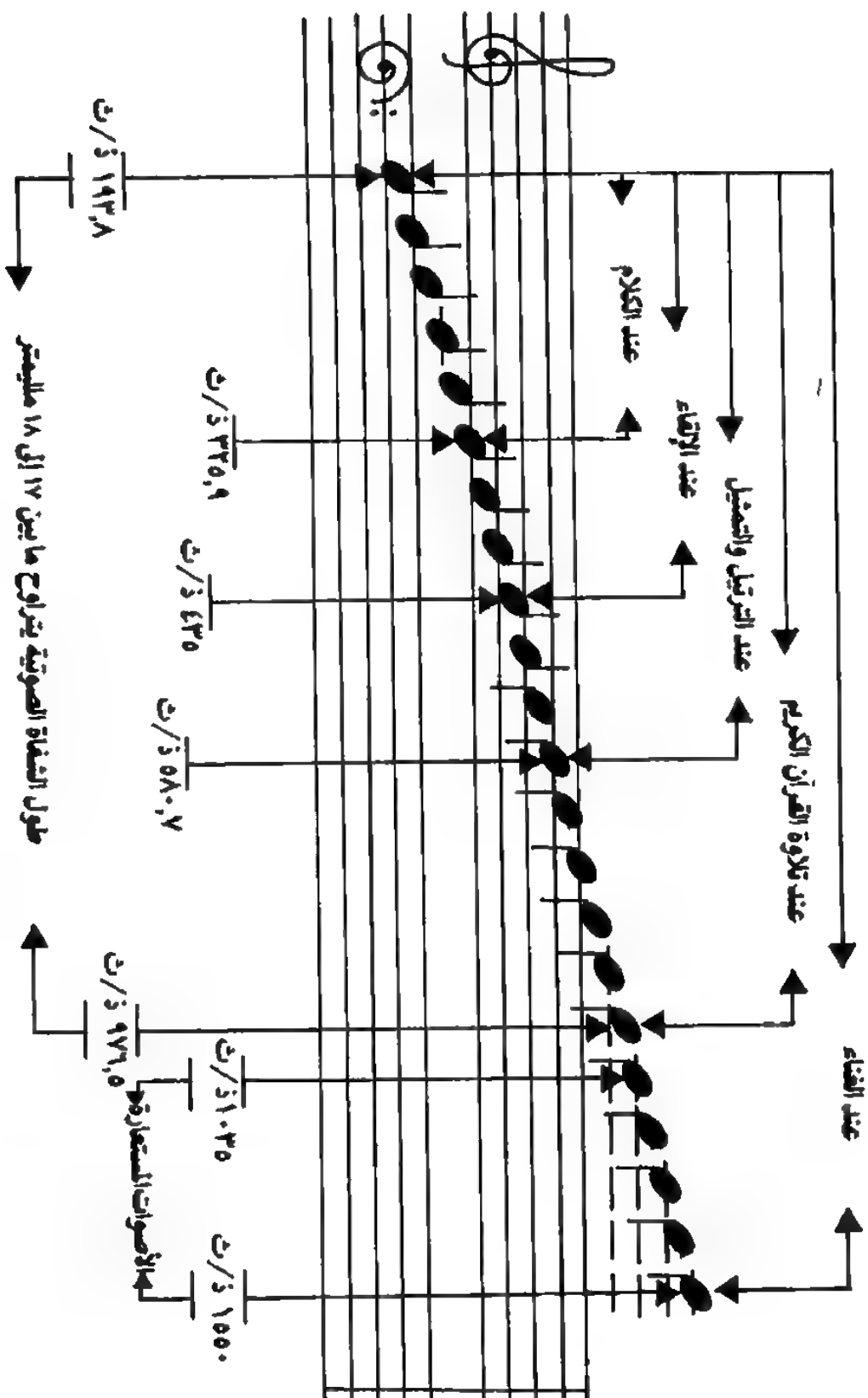
٣ - طبقة السوبرانو :

(أ) طول الشفاة الصوتية ، يتراوح ما بين « ١٤ » إلى « ١٥ » ملليمتر .
(ب) حدود الطبقة ، تبدأ من درجة تردددها ٢٤٤,١ ذ/ث ، وتنتهى إلى درجة تردددها ١٧٤٠ ذ/ث .

(جـ) محيط الطبقة ، يتكون من « ٢١ » فون أو درجة موسيقية تقريباً .

الأشكال والرسوم والتداوين الموسيقية التالية ، توضح أنواع طبقات أصوات النساء .

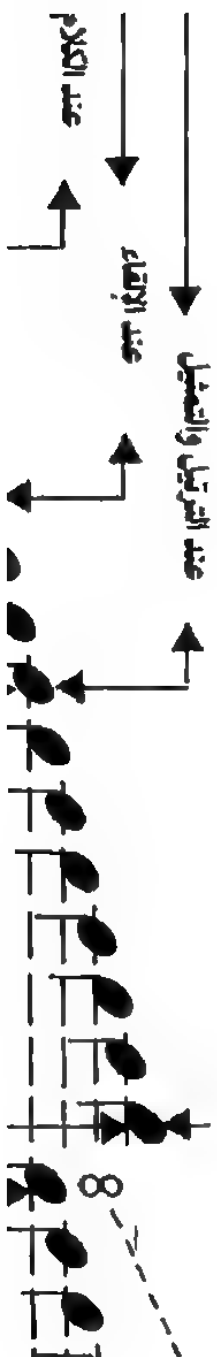


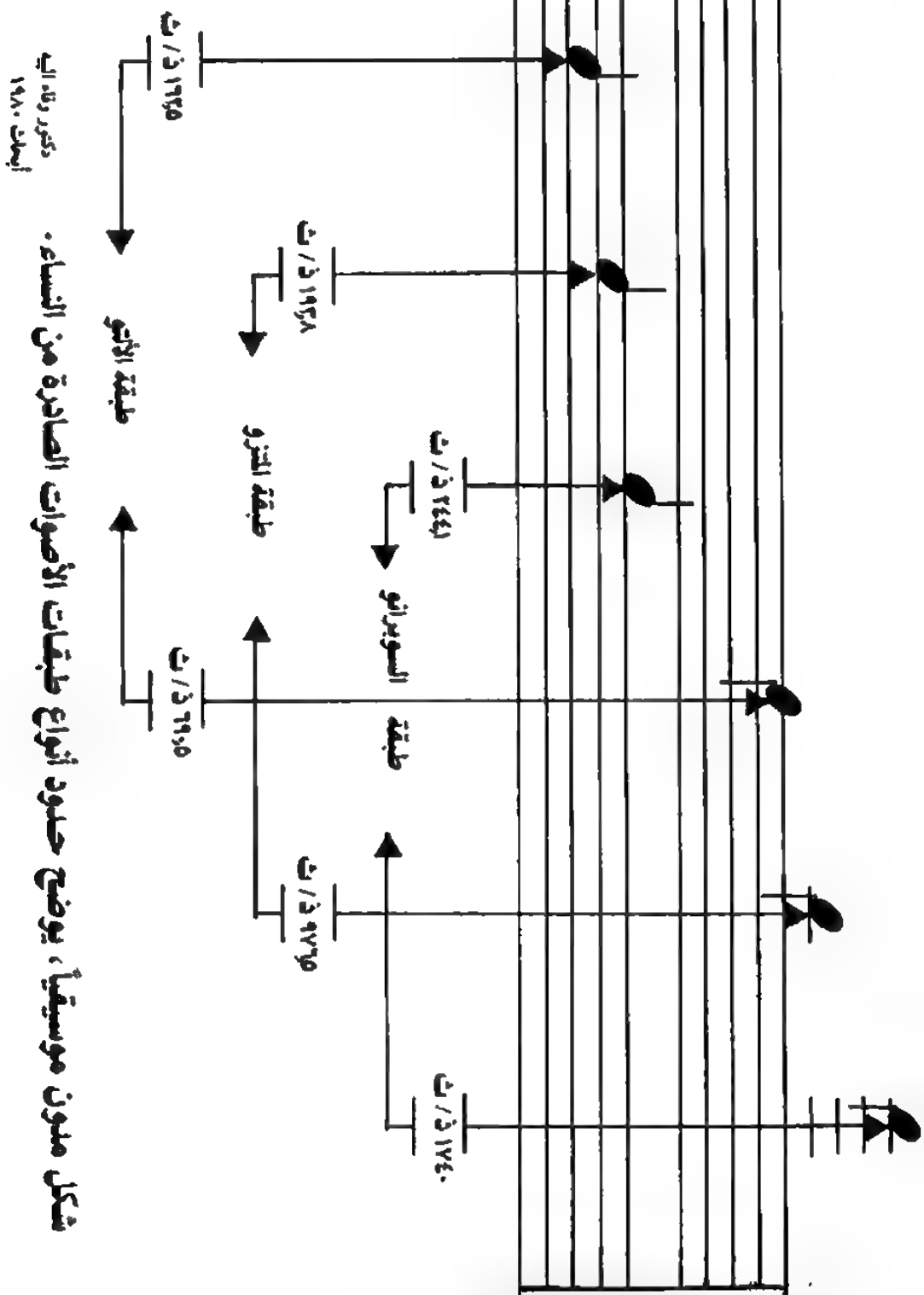


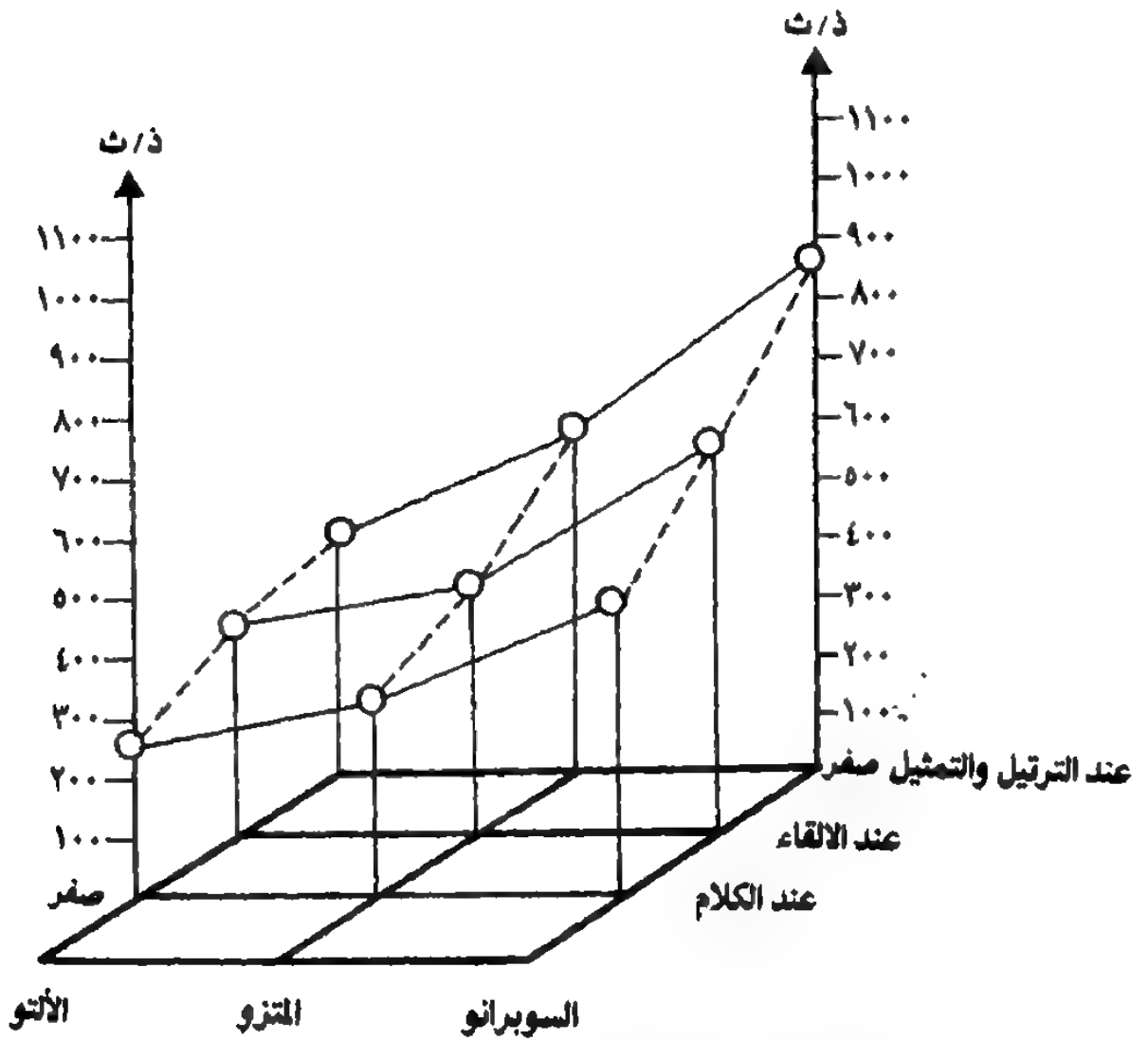
شكل مدون موسيقياً، يوضح طبيعة المترو. مع بيان طيود وعدد الدرجات التي تستخدم تبعاً للحالات المختلفة.

دكور وفاء اليه

أبجديات ١٩٧٦.

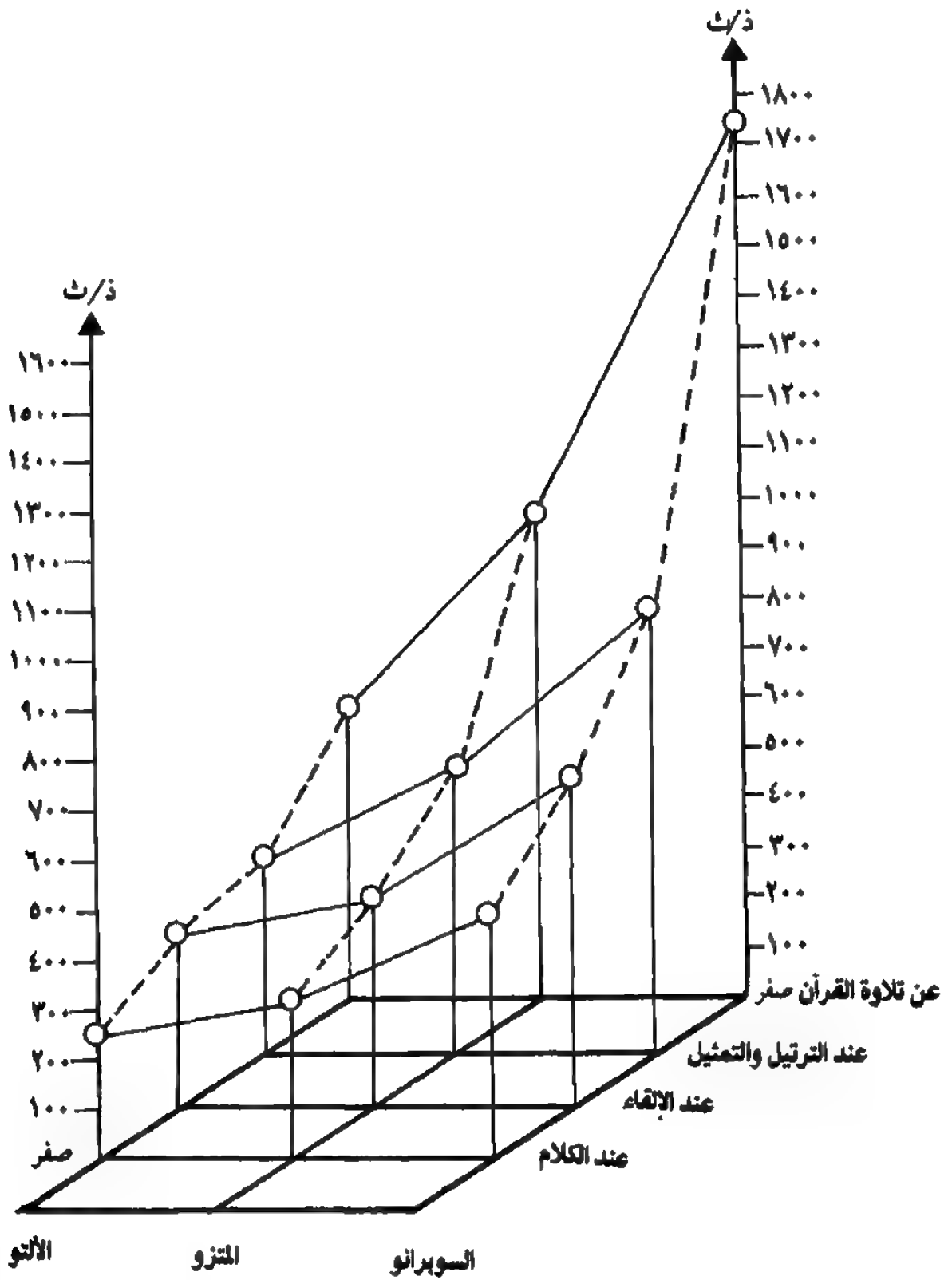






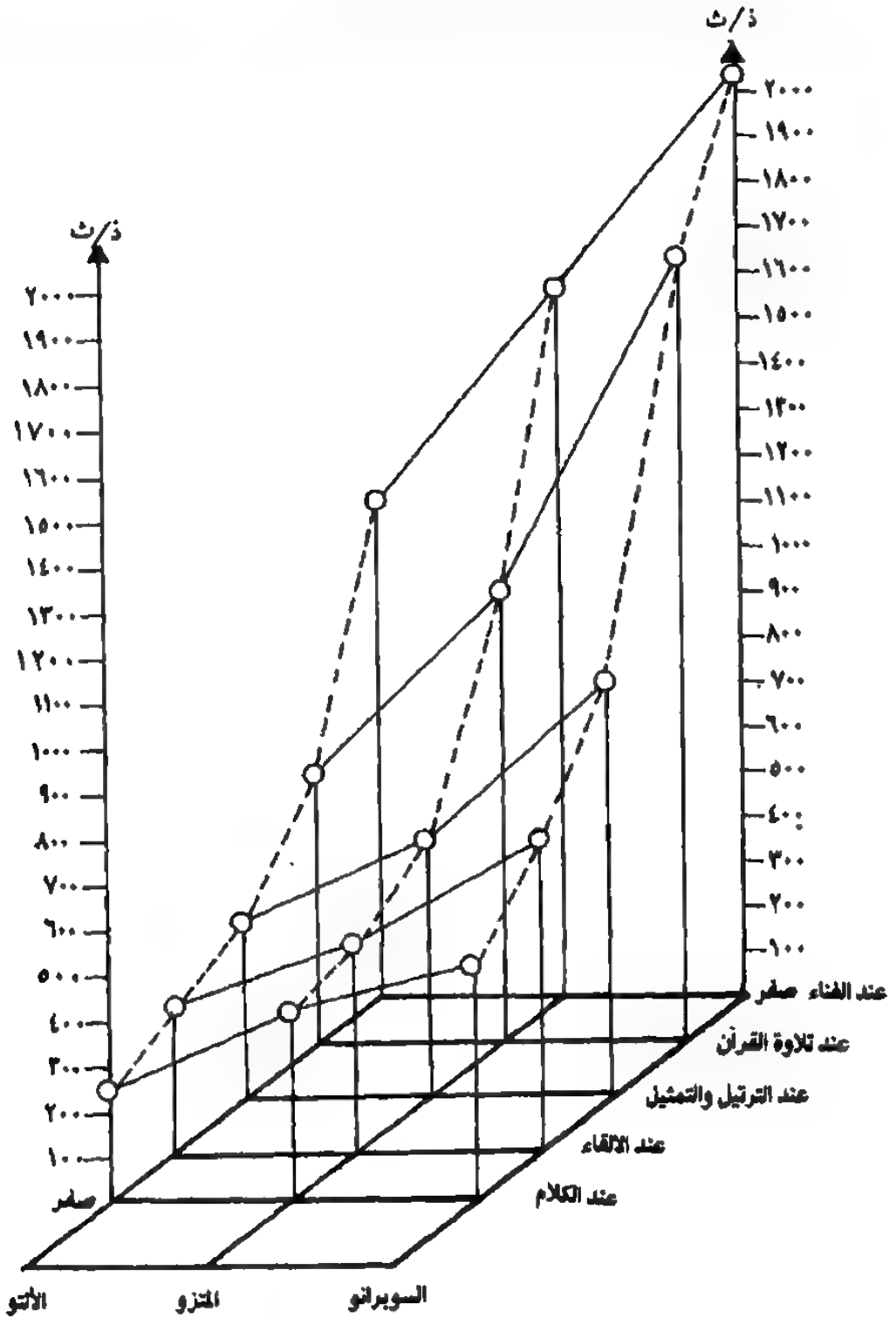
شكل بياني ثلاثي الأبعاد ، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات النساء ، عند الكلام والالتقاء والترتيل والتمثيل .

دكتور ولاء اليه
أبحاث ١٩٨٥

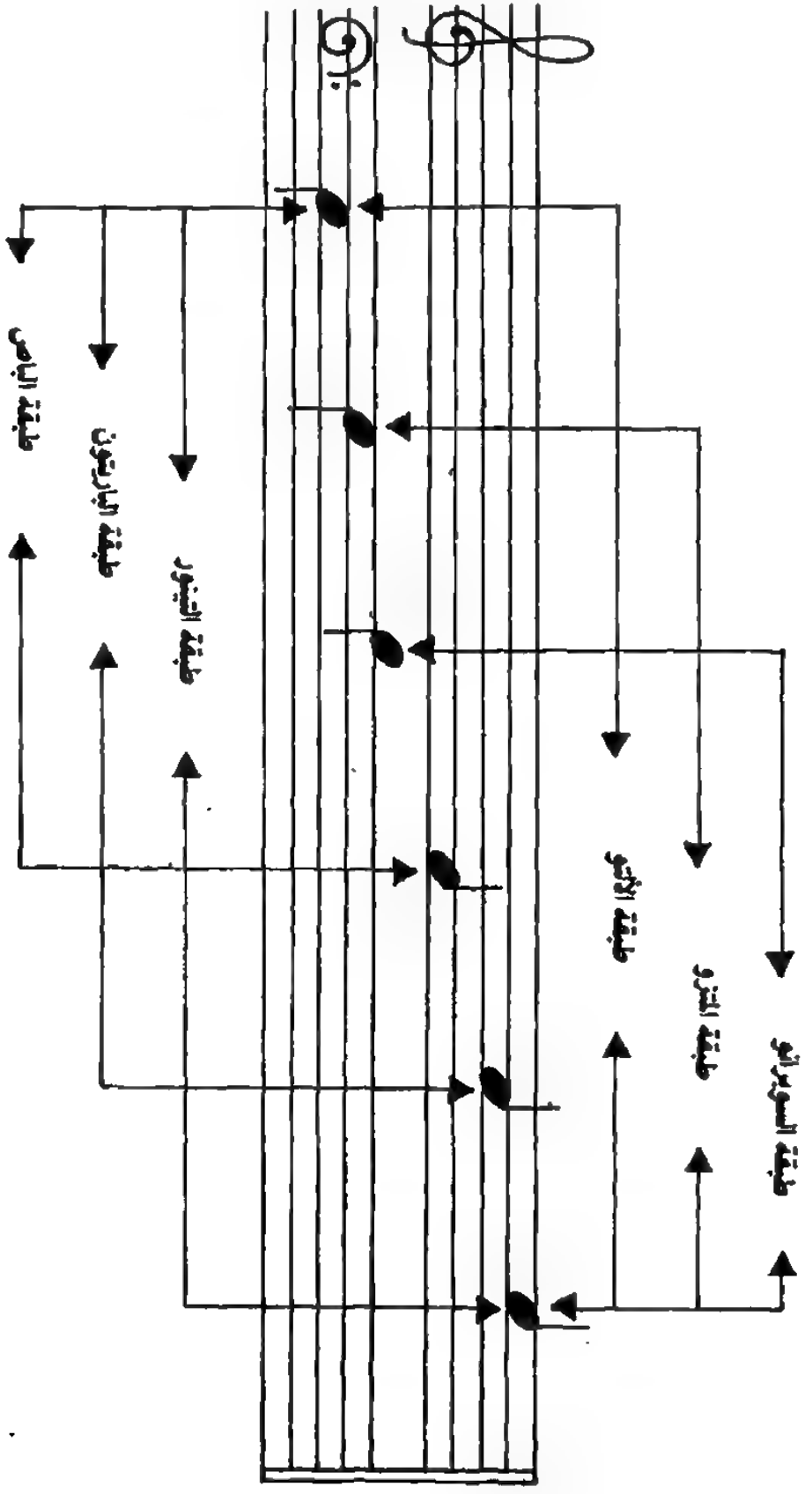


شكل بياني رباعي الأبعاد ، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات النساء ، عند الكلام والإلقاء والترتيل والتمثيل وتلاوة القرآن الكريم .

دكتور وفاء البه
أبحاث ١٩٨٥ .

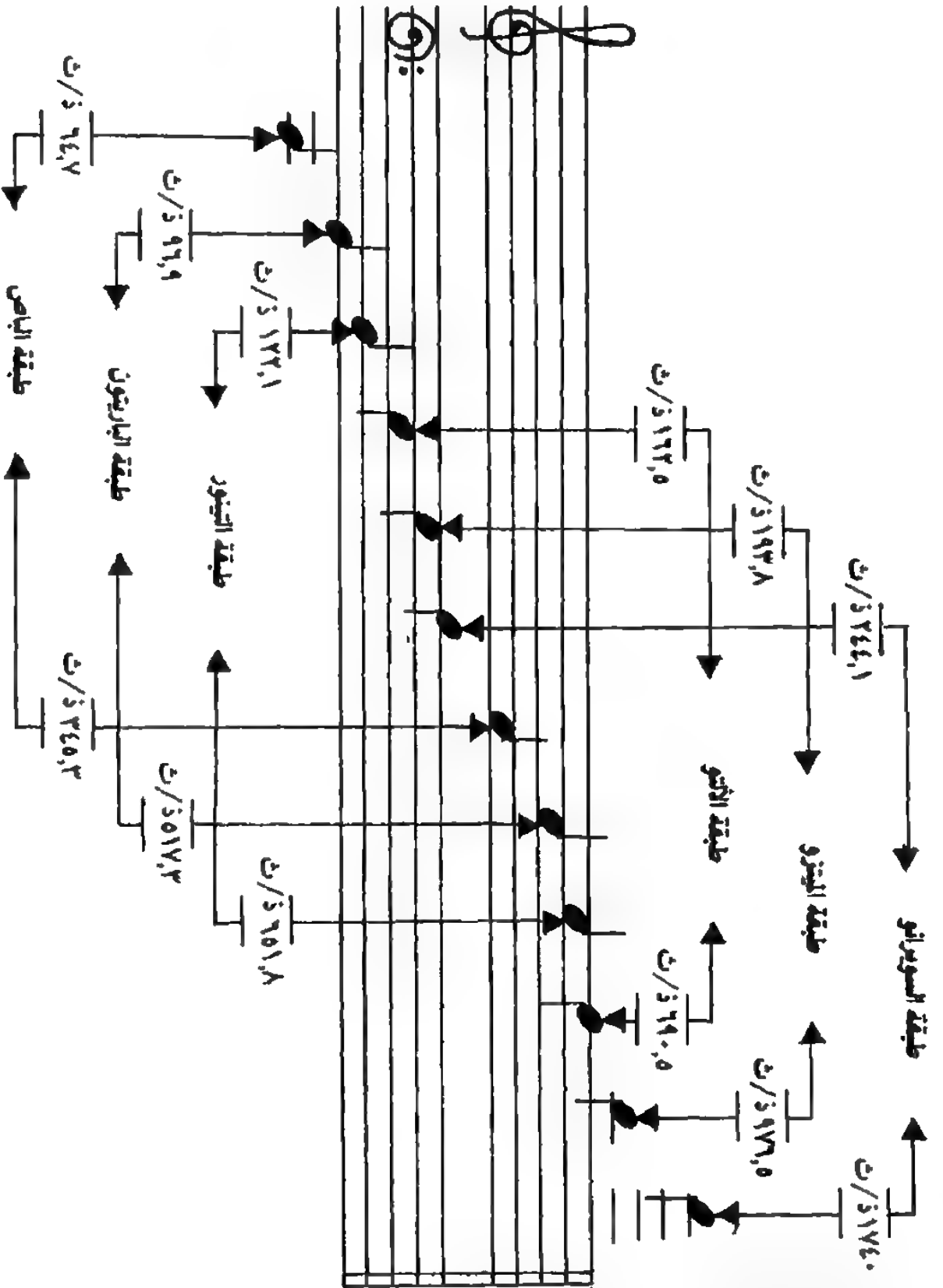


شكل بياني خماسي الأبعاد، يوضح حدود أنواع طبقات أصوات النساء، عند الكلام والإلقاء والترتيل والتمثيل وتلاوة القرآن الكريم والغناء.
دكتور ولاء اليه
أبحاث ١٩٨٥.



دكتور وفاء اليه
أبحاث ١٩٨٠ .

شكل مدون موسيقياً ، يوضح تشابه طبقات الأصوات الصادرة من الرجال والنساء .



السوبرانو



المترو

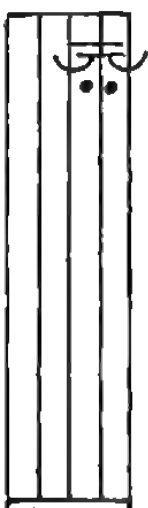


الألتو



مناطق أصوات النساء

التينور



الباريتون



الباص



مناطق أصوات الرجال

أشكال توضيح أنواع المقامات الموسيقية المختلفة الخاصة بكل منطقة من مناطق أصوات الرجال والنساء .

دكتور ولاء اليه
أبحاث ١٩٧١

الفصل الخامس عشر

أعضاء النطق والحجرات الصوتية

أولاً: أعضاء النطق تشريحياً:

- ١ - الشفاة .
- ٢ - فكى الفم .
- ٣ - الأسنان واللثة .
- ٤ - سقف الحلق (الحنك) واللهاة .
- ٥ - البلعوم .
- ٦ - اللسان .
- ٧ - الشفاة الصوتية .

ثانياً: أعضاء النطق فسيولوجياً:

- ١ - ديناميكية الشفاة .
- ٢ - ديناميكية فكى الفم .
- ٣ - أوضاع استخدام الأسنان واللثة .
- ٤ - ديناميكية سقف الحلق (الحنك) واللهاة .
- ٥ - ديناميكية البلعوم .
- ٦ - ديناميكية اللسان .
- ٧ - الأوضاع الفسيولوجية المختلفة للشفاة الصوتية .

ثالثاً: الحجرات الصوتية تشريحياً وفسيولوجياً:

- ١ - حجرة البلعوم .
- ٢ - حجرة الفم .
- ٣ - حجرة الأنف .

أعضاء النطق والحجرات الصوتية

«ارتباطات معينة» بين هذه «الأعضاء» .
و «أعضاء النطق» هي الأعضاء الرئيسية التي تعمل معاً عند إصدار أصوات الفونيمات اللغوية ، حيث تسمى مجموعة «الأعضاء» أو أجزائها « التي تشترك معاً عند تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار أصوات الفونيمات اللغوية لأى لغة من اللغات باسم «أعضاء النطق» . وتختلف هذه «الأعضاء» عن بعضها من حيث التكوين ، والشكل ، والوظيفة . كما أن بعض هذه «الأعضاء» متحرك ، والبعض الآخر ثابت . كما يختلف تحديد ، وتقسيم أسماء أعضاء النطق من لغة إلى أخرى فسيولوجياً . حيث إن « لكل لغة » من اللغات « أعضاء نطق » محددة ، ومقسمة بطريقة خاصة ، لكي تستخدم في شرح ، وتوضيح كيفية نطق أصوات الفونيمات اللغوية الخاصة بكل لغة على حدة .

أما «الحجرات الصوتية» فهي الفراغات أو التجاويف أو الأماكن الرئيسية التي يتم فيها تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار «أصوات الفونيمات اللغوية» لأى لغة من اللغات «وأصوات الفونيمات أو النفثات الموسيقية البهتة» ، على هيئة «حزم صوتية أو فورمانت» . وتمثل «الحجرات الصوتية» على تقوية ، وتضخيم «رنين» الحزم الصوتية المختلفة ، ومنحها خواصها ، وصفاتها الذاتية ، وطابعها الخاص . كما تعمل «الحجرات الصوتية» أيضاً على إظهار وتوضيح رنين «الرأس» ، ورنين «الصدر» . وتختلف «الحجرات الصوتية» عن بعضها من حيث الشكل ، والتكوين ، والوظيفة . كما يختلف «تقسيمها» من لغة إلى أخرى فسيولوجياً ، حيث إن « لكل لغة » من اللغات تقسيم خاص للحجرات الصوتية ، يمكن من خلاله شرح ،

إن اللغة المنطوقة «أصوات» تكون نظاماً خاصاً ، ويحدتها مجموعة من «أجهزة وأعضاء» جسم الإنسان ، عن طريق «فسيولوجى واحد» بالنسبة لجميع الأجسام البشرية . وهذه «الأصوات الكلامية» تحدث في الفم والأنف ، وأحياناً تحدث في البلعوم في بعض اللغات . وتنظم هذه «الأصوات» في كلمات وعبارات لتأدية «الوظائف» التي على اللغة أن تقوم بها .

والأصوات هي «المظهر المادى» للغة ، الذى يمكن أن يدرس دراسة موضوعية . فالأصوات ليست مادة ، ولكنها «طاقة أو نشاط خارجى» تقوم به أجسام مادية ، ويؤثر في الأذن تأثيراً يحدث «السمع» .
لذا يجب علينا دراسة «المادة» التي يحدث فيها هذا النشاط ، والتغييرات التي تطرأ عليها وقت حدوثه .

إن نطق أصوات أى لغة من اللغات ، يصدر نتيجة «لتعاون ، واشتراك ، وعمل» مجموعة من أجهزة وأعضاء جسم الإنسان ، من خلال «أربع» مراحل زمنية فسيولوجية أساسية مختلفة . ويختلف «نطق أصوات اللغات» من لغة إلى أخرى ، تبعاً لاختلاف المرحلة الزمنية الفسيولوجية الأساسية «الثالثة» الخاصة بعمل كل من «أعضاء النطق» و «الحجرات الصوتية» فقط .

وإذا استطاع شخص أن يصل إلى السيطرة على «الأنواع العامة» للحركة التي تقوم بها أعضاء النطق والحجرات الصوتية ، وعلى «الارتباطات» التي يمكن أن تكون بين هذه الحركات ، فإنه بذلك يكون قادراً على نطق أصوات فونيمات أى لغة من اللغات ، حيث إن أصوات فونيمات اللغات جميعاً تحدثها

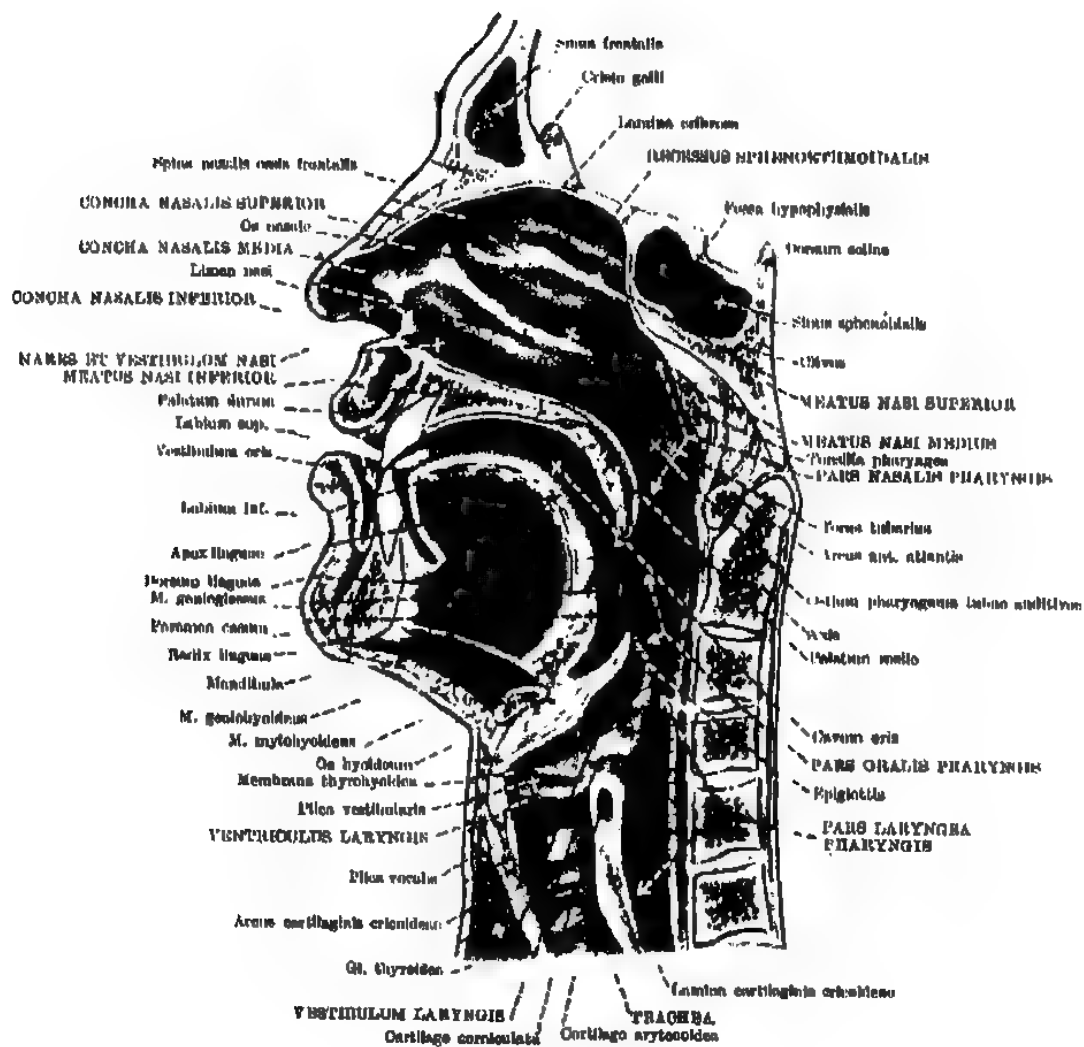
- وتوضيح كيفية « بناء أصوات الفونيمات اللغوية »
الخاصة بكل لغة على حدة .
- أعضاء النطق المستخدمة عند نطق أصوات اللغة العربية :

- ٥ - البلعوم .
٦ - اللسان .
٧ - الشفاة الصوتية .

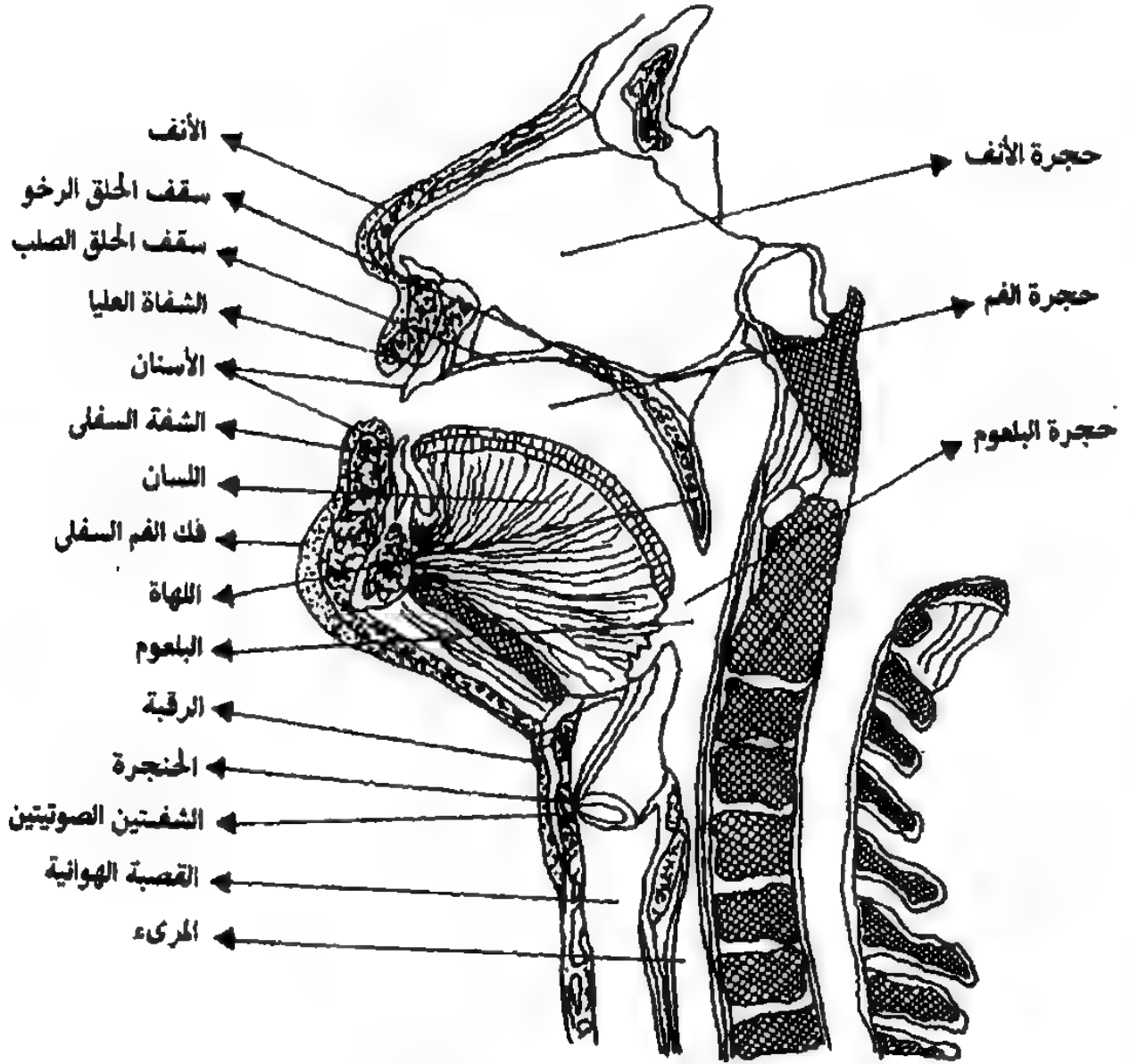
تتكون أعضاء النطق التي تستخدم عند تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار أصوات فونيمات اللغة العربية ، من « سبعة » أعضاء رئيسية ، وهي :

- ١ - الشفاة .
٢ - فكي الفم .
٣ - الأسنان واللثة .
٤ - سقف الحلق (الحنك) واللهاة .

وسوف نتعرض « لوصف وتكوين » هذه الأعضاء بواسطة علم « التشريح » . كما سنتعرض « لكيفية عمل » هذه الأعضاء عند تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار أصوات الفونيمات اللغوية المختلفة ، أي من حيث « وظائف » هذه الأعضاء بواسطة علم « الفسيولوجي » ، حيث إن علم « التشريح » والفسيولوجي هما « حجر الأساس » لوصف الأصوات وصفاً علمياً ، وتصنيفها .



CAVUM NASI, LARYNGIS, PHARYNGIS ET TRACHEAE
(sectio sagittalis paramediana dextra)



قطاع طولي في رأس الإنسان يوضح كل من :-

أعضاء النطق :

- ١ - فكي الفم .
- ٢ - الشفة .
- ٣ - الأسنان .
- ٤ - سقف الحلق واللهاة .
- ٥ - اللسان .
- ٦ - البلعوم .
- ٧ - الشفتين الصوتيتين (بالحنجرة) .

الحجرات الصوتية :

- ١ - حجرة الأنف .
- ٢ - حجرة الفم .
- ٣ - حجرة البلعوم .

أولاً : أعضاء النطق تشريحياً

١ - الشفاة

وتنشأ « أليافها » من كل من :

(أ) النتوء الجبهي لعظم الفك العلوى .

(ب) الحافة السفلى للحفرة الحاجاجية للعظم نفسه

(ح) العظم الوجنى .

وتندغم الألياف الأولى أى الإنسية فى جناح الأنف ، وفى الشفة العليا . والألياف الوسطى فى طبقات الجلد الفائرة للشفة العليا . أما الألياف الوحشية ، فى زاوية الفم .

وعمل هذه العضلة ، هو أنها تمدد فتحة الأنف ، وترفع الشفة العليا ، وزاوية الفم إذا انقبضت « كل أليافها » دليل الرضاء والاكتفاء . أما إذا انقبضت الألياف الإنسية فقط فيحدث ما نشاهده إذا تعرضنا لرائحة كريهة .

العضلة الخافضة للشفة السفلى :

وتعرف بالعضلة المربعة للشفة السفلى . وتنشأ من الخط المنحرف للسطح الوحشى لجسم الفك السفلى ، من أعلى وإلى الإنسية للعضلة الخافضة لزاوية الفم . وتوجه أليافها إلى أعلى والإنسية لتندغم فى جلد الشفة السفلى .

وعمل هذه العضلة هو خفض الشفة السفلى ، كما فى مناسبات عدم الرضاء ، وعدم المبالاة .

العضلة المحيطة بالفم :

هى العضلة القابضة للفم ، أى العاصرة له . وهى عضلة ذات « ألياف دائرية » حول فتحة الفم . وتكون الجزء الأكبر من « الشفتين » ، وهى فى الواقع عضلة متشعبة ، يدخل فى تركيبها كثير من ألياف العضلات

الشفة هى فتحة الفم الخارجية . حيث تتكون الشفتان « العليا » و « السفلى » من صحتين عضليتين عريضتين ، مكونتين من « خيوط عضلية » من الأنسجة الرخوة الصادرة عن « عضلات الوجه » المختلفة ، وهى متحدة جميعاً فى شكل « إطار » يحيط « بفتحة الفم » ، ويغطيها الجلد ، ويطنها طبقة ناعمة حمراء اللون . وتسمى هاتان العضلتان بعضلة « إطار الفم » ، كما أن هاتان العضلتان لا ترتبطان « بعظام » .

وإلى جانب عضلة إطار الفم ، يوجد عدد من العضلات تعرف باسم « عضلات الوجه » ، نذكر منها « العضلات الذقنية » وهى تغطى سطح الذقن ، وتصل أطرافها العليا إلى الشفة السفلى من أسفل . وإنقباض هذه العضلات إذا ما كان بسيطاً يسبب إرتفاع الشفة العليا . فتلمس الشفة السفلى أو الأسنان العليا . أما إذا كان انقباضها شديداً ، فإنه يسبب يروو الشفة السفلى إلى الأمام .

ومن أهم « عضلات الوجه » أيضاً كل من العضلة الرافعة للشفة العليا ، والعضلة الخافضة للشفة السفلى ، والعضلة الوجنية الصغرى ، والكبرى ، والعضلة المضحكة ، والعضلة الخافضة لزاوية الفم ، والعضلة المحيطة الفمية ، الخ .

وتؤدى انقباضات جميع العضلات السابق ذكرها ، إلى « تغيير » فى شكل الفم والوجه عند النطق ، والكلام ، والغناء ، الخ . أو عند « التعبير » بلامح الوجه الذى يعتبر جزءاً من لغة الجسم .

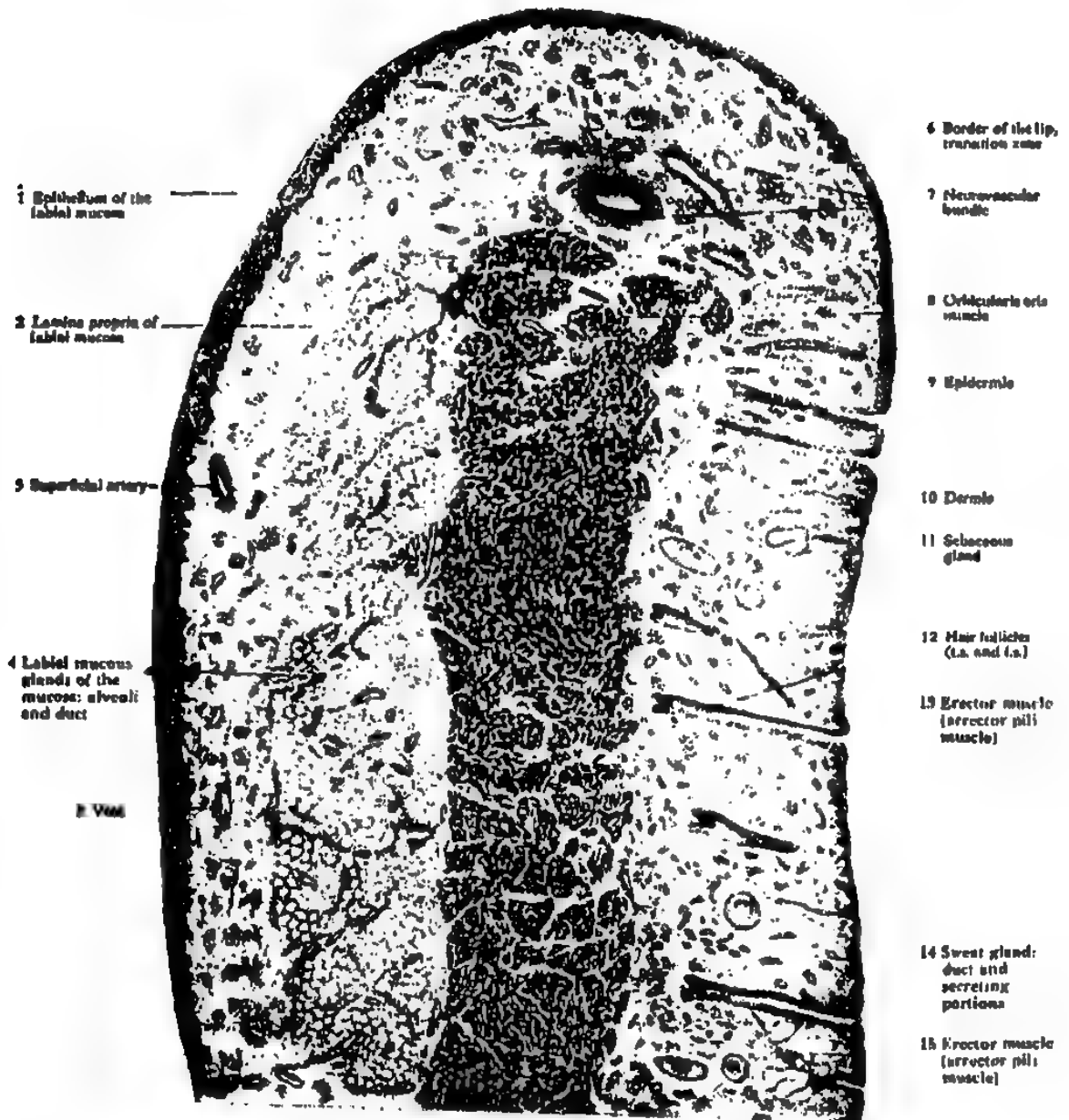
العضلة الرافعة للشفة العليا :

توجد على جانب الأنف وأسفل الحفرة الحاجاجية .

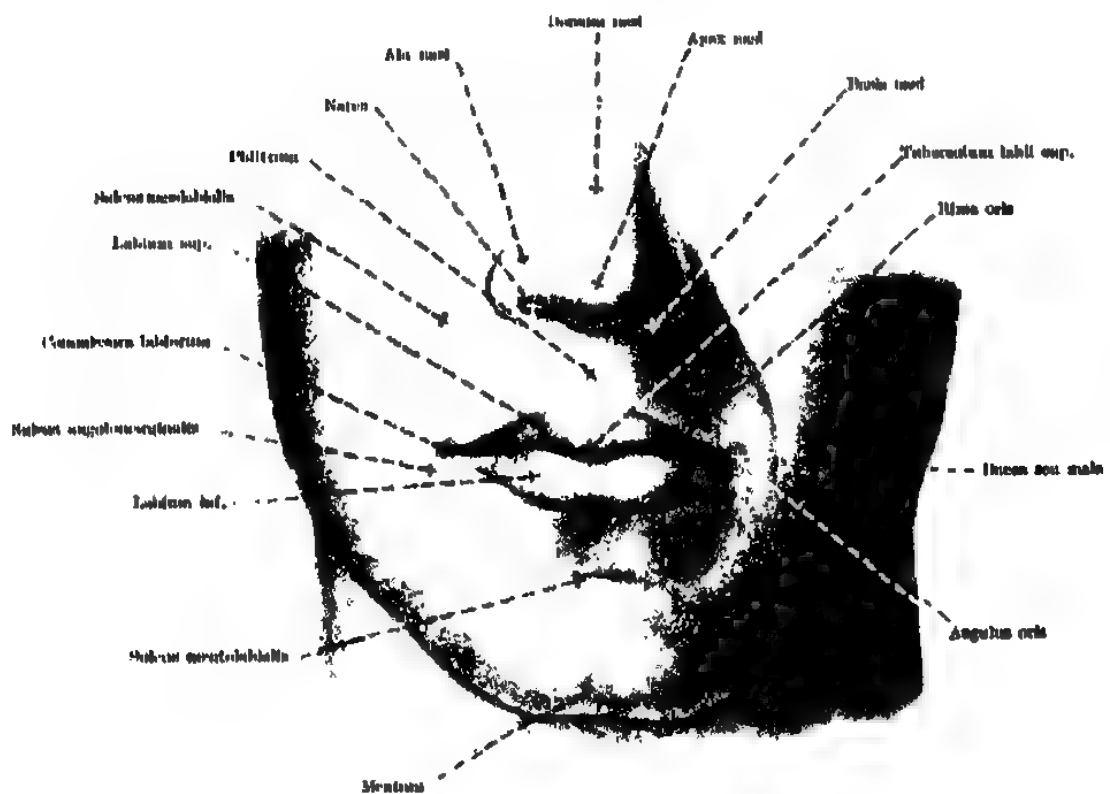
المجاورة لها والتي تندغم فيها ، كما تنشأ أليافها من العضلة البوقية التي تحتها ، ومن الغشاء المخاطي والجلد الذي حولها . وتندغم في ألياف مختلفة الاتجاهات بالعضلات والجلد بمنطقتها .

وعمل هذه العضلة هو تكييف « حركات الشفتين » ، ليقوما بما يتطلب منها من حركات ، خاصة في بناء وتكوين وإصدار « أصوات » النطق ، والكلام ، والقناء ، الخ ، وفي إظهار « الانفعالات » المختلفة ، وفي « المضغ » ، وكثير غيرها من الضروريات .

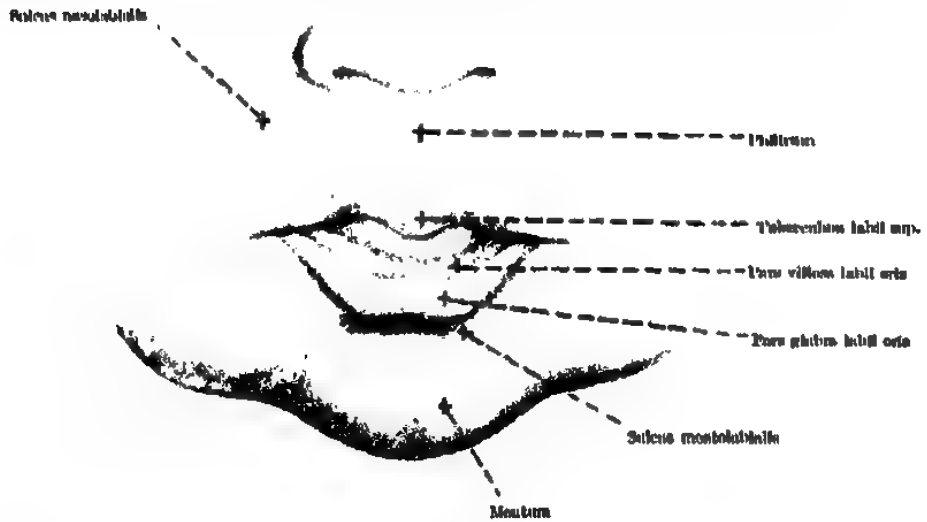
LIP (LONGITUDINAL SECTION)



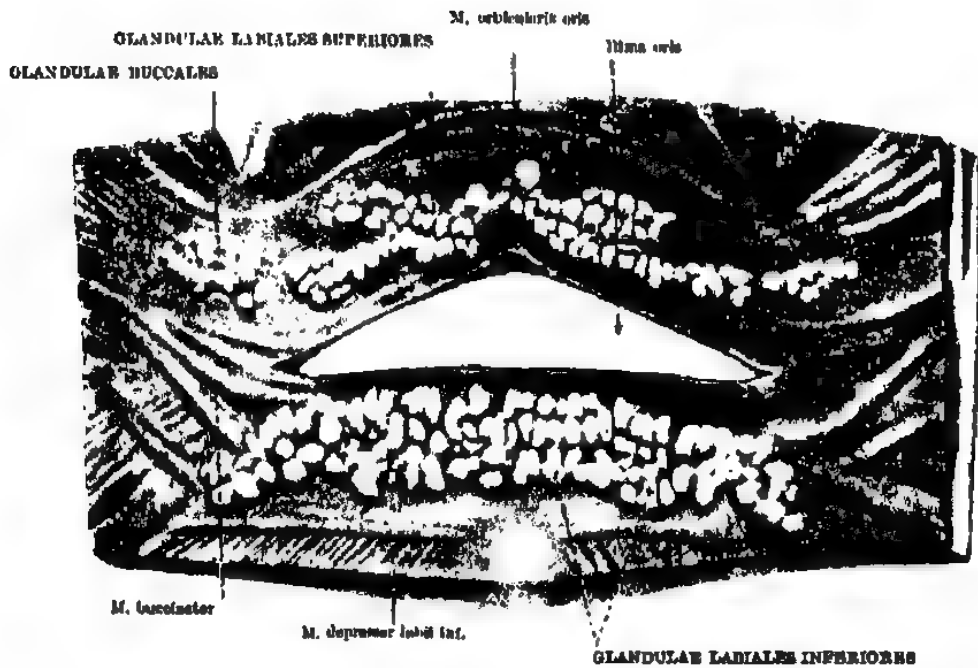
Stain: Hematoxylin-eosin. 20X.



OS ET REGIO ORALIS

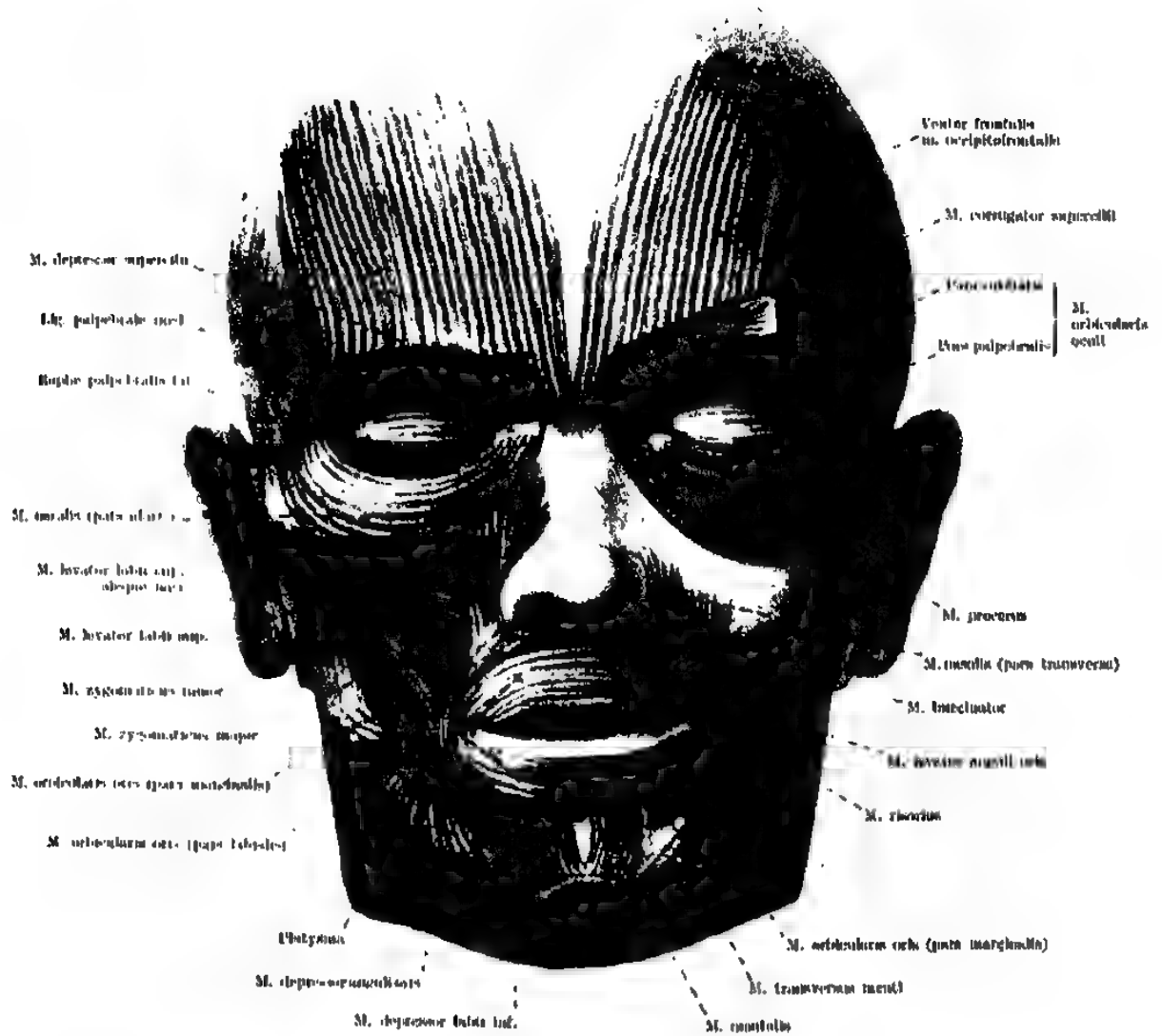


LABIA ORIS NEONATI



LABIA ORIS

(tela submucosa, glandulae labiales et buccales, aspectus posterior)



MUSCULI CAPITIS I.

٢ - فكى الفم

يتكون من «١٦» سنة في كل فك . وعظم الفك العلوى ثابت ، أما عظم الفك السفلى فهو الوحيد المتحرك في « عظام الجمجمة » .

يعتبر الفك العلوى والسفلى من « عظام الوجه » ، المكونة من النسيج العظمى . يحمل كل فك عند الشخص البالغ طقم كامل من « الأسنان » .

(أ) عظم الفك العلوى

« السطح الخلفى » وهو إلى الخلف والإنسية ويتصل بالعظم الحنكى ، ويدخل في تكوين الحفرة الجناحية ، وفي الشق المحججى السفلى .

« السطح المحججى » وهو مثلث النواحي ، ويكون جزءاً كبيراً من السطح السفلى للحفرة المحججية ، ويساهم في تكوين الميزاب الأنفى الدمى ، وبه الشق المحججى السفلى .

« السطح الأنفى » ويكون جزءاً من الجدار الوحشى لتجويف الأنف ، الذى يشمل ويحدد جزءاً من فتحة الجيب الهوائى الفكى ، التى تقع في الجزء العلوى من الجيب المذكور . كما أنه يدخل في تكوين السمة السفلى للأنف ، ويتصل بالقرنية الأنفية السفلى .

التنوءات :

وهي أولاً التنوء « الوجنى » ، ويتجه للوحشية ، ويتصل بالعظم الوجنى . وثانياً التنوء « الجبهى » ، ويتجه إلى أعلى ليتصل بالعظم الجبهى ، والعظم الأنفى . وثالثاً التنوء « الدرديرى » ، وهو أكبر أجزاء العظم حجماً ، وأصلبها مكسراً ، ويتخذ شكل القوس لاتصال الأسنان به . ورابعاً التنوء « الحنكى » ، وهو تنوء كبير ويتجه للإنسية ، ليتصل بالتنوء المقابل له ، ليكون الجزء الأكبر من سقف الفم أو سقف الحنك .

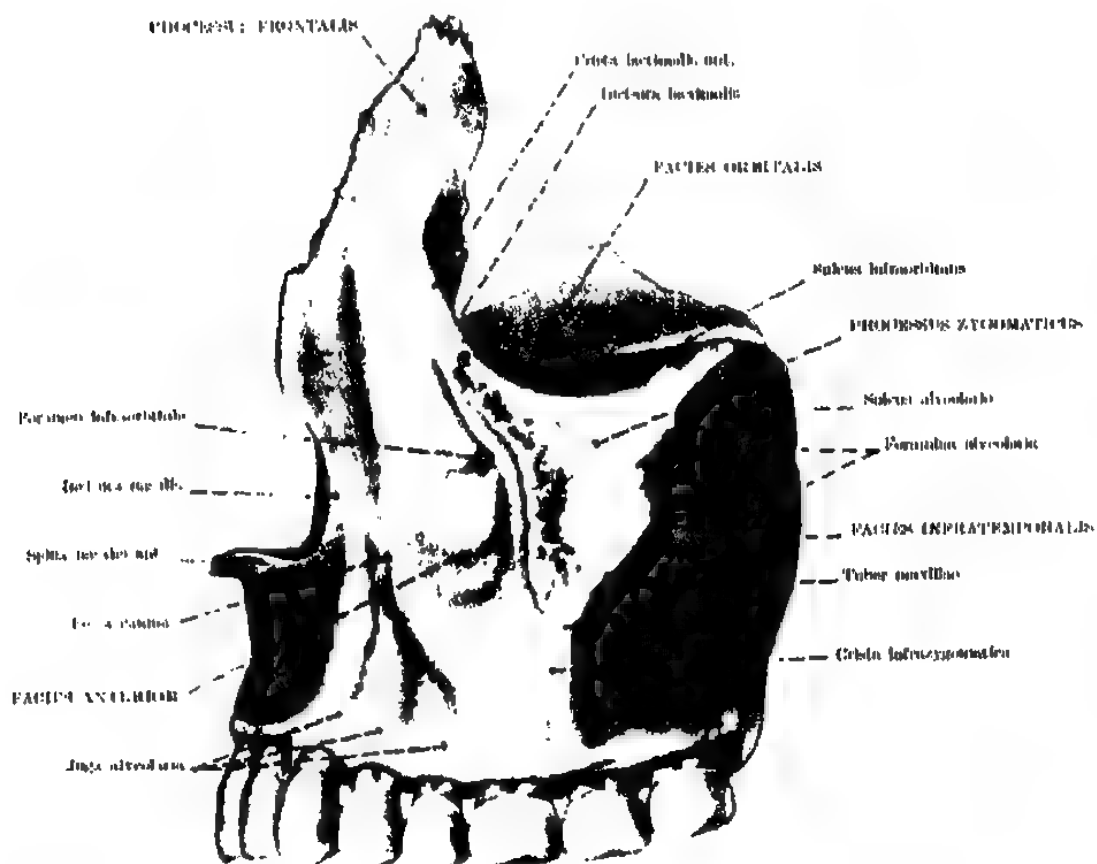
يتكون الفك العلوى من « عظمين » سرعان ما يتحدان معاً ويكونان « عظماً واحداً » . ويكون عظم الفك العلوى جزءاً كبيراً من هيكل الوجه ، وسقف الفم (الحنك) ، والسطح السفلى للحفرة المحججية وتجويف الأنف ، والحفرة تحت الجدارية ، والحفرة الجناحية الحنكية ، زيادة على أنه يحمل الأسنان كلها . ويشمل كل عظم جيب هوائى كبير يسمى « الجيب الهوائى الفكى » المتصل بالأنف .

وهو عظم غير منتظم شكلاً ، وهو أكبر عظام الوجه إذا استثنينا الفك السفلى . ويشمل جسماً في الوسط ، وأربعة تنوءات ، وهي تنوء جبهى ، وتنوء وجنى ، وتنوء درديرى ، وتنوء حنكى .

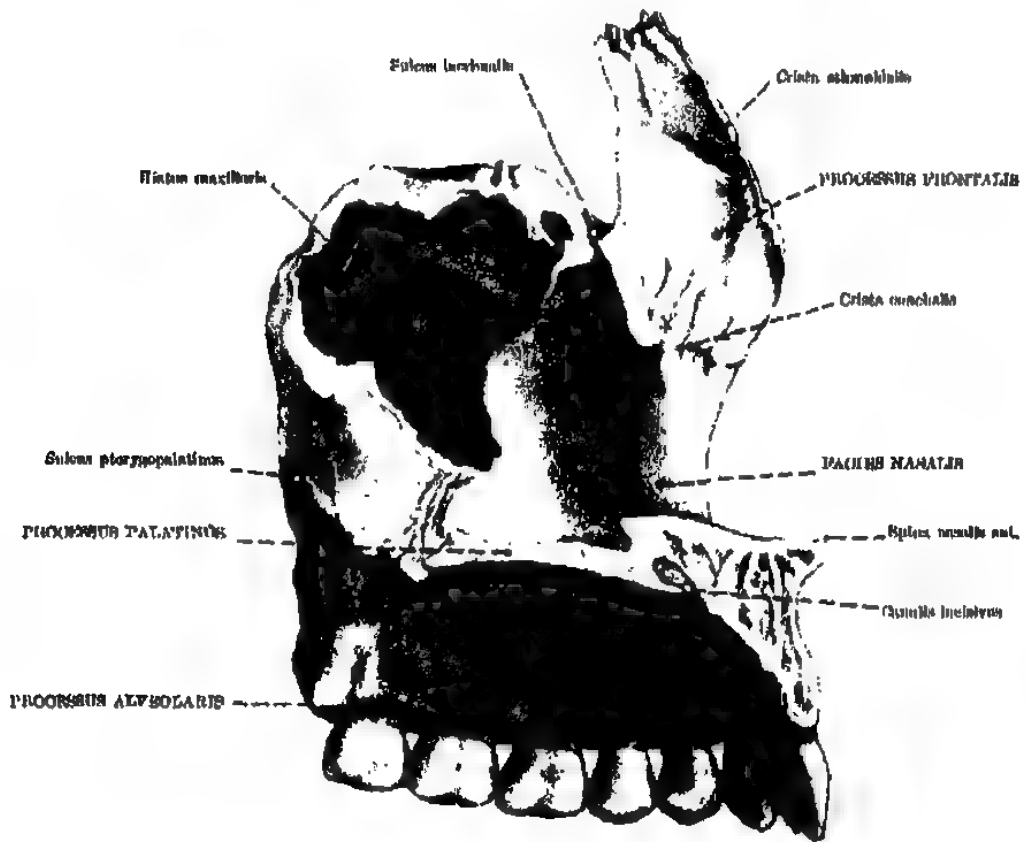
الجسم :

يكاد يكون هرمى الشكل ، وهو أجوف إذ يحوى لجيب الهوائى الفكى ، وله « أربعة » سطوح ، سطح أمامى ، وسطح خلفى ، وآخر حجاجى ، ورابع أنفى .

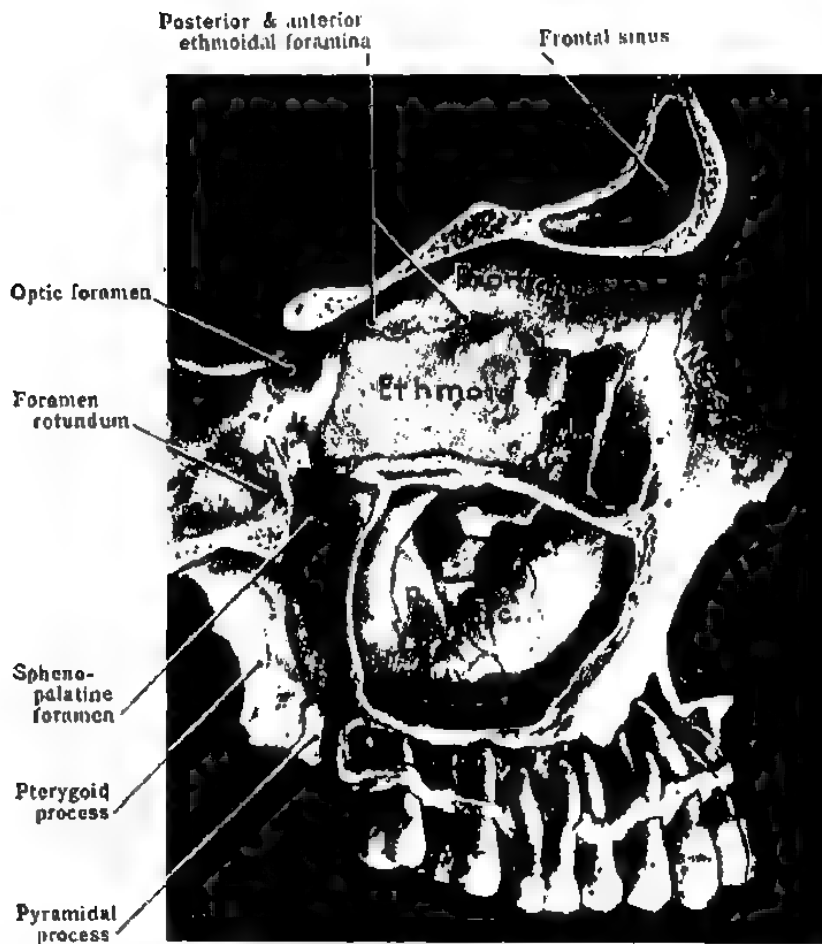
« السطح الأمامى أو السطح الوجبى » ويكون حرفه الأمامى فتحة الأنف الأمامية ، ويتصل من الخلف بالعظم الوجنى ، ومن أعلى بالحرف السفلى للحفرة المحججية ، ومن أسفل بالتنوء الدرديرى .



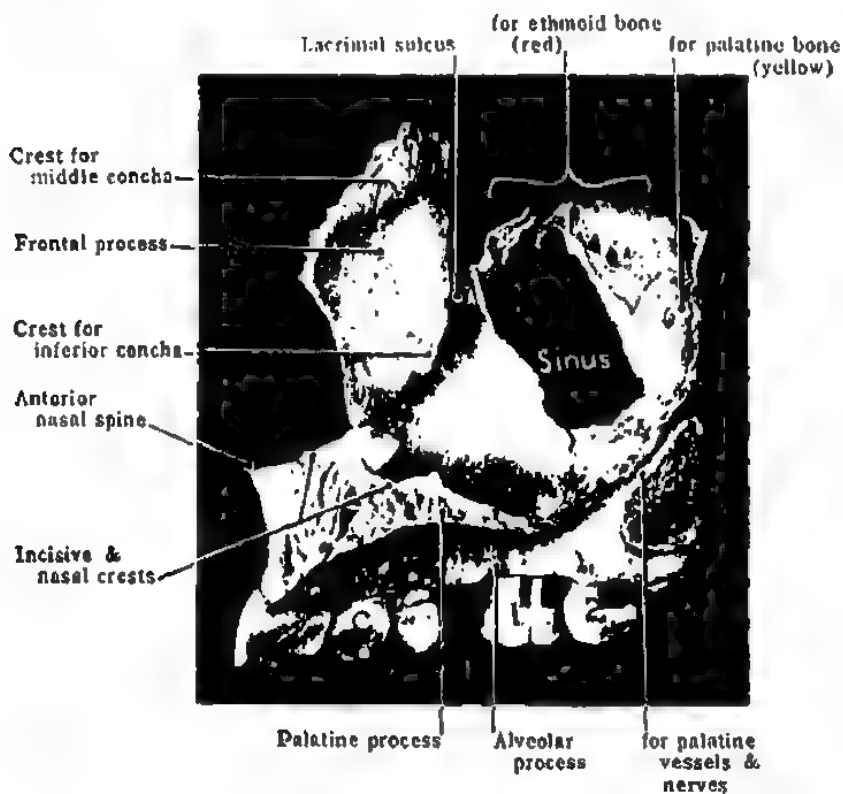
MAXILLA I.
(facies anterior, infratemporalis et orbitalis l. sin.)



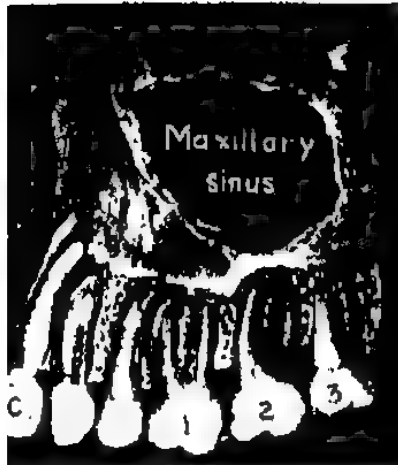
MAXILLA II.
(facies mesalis l. sin.)



MEDIAL WALL OF ORBITAL CAVITY AND MAXILLARY SINUS



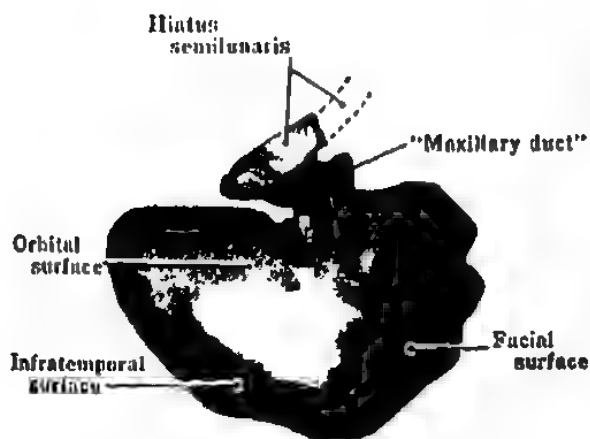
MEDIAL ASPECT OF MAXILLA



MAXILLARY SINUS, LATERAL VIEW



MAXILLARY SINUS; MEDIAL VIEW



CAST OF RIGHT MAXILLARY SINUS,
LATERAL VIEW



MAXILLARY SINUS, MEDIAL VIEW

(ب) عظم الفك السفلي

أولها بالعضلة الذقنية اللسانية . والسفلى منها بالعضلة الذقنية اللامية .

« الحرف العلوى للجسم » ويعرف بالحرف « الدرديرى » للفك السفلى ، وبه جذور الأسنان ، ويتصل بالفرع الصاعد .

« الحرف السفلى للجسم » وهو حرف سميك ويسمى أحياناً « القاعدة » ، وينتهى من الخلف بإتصاله بالفرع عند الطاحونة الثالثة . ويجزئه الأساسى حفرة لإتصال البطن الأمامية للعضلة ذات البطنين .

فرعا الفك السفلى :

وهما فرع على كل جهة ، وهو لوح أفقى رباعى الشكل . له سطحان ، خارجى جهة الوجه ، وداخلى جهة الفم . وله أربعة حروف ، أمامى ، وخلفى ، وعلوى ، وسفلى . وله نتوءان بحرفه العلوى .

« السطح الوحشى لفرع الفك السفلى » وهو سطح رباعى الشكل يكون جزءاً من هيكل الوجه . وبه حيد فى جزئه السفلى به كل من ثقب كبير يعرف بـ « ثقب الفك السفلى » وهو مبدأ قناة الفك السفلى التى تمر وسط الفك السفلى وتنتهى من الخارج بالثقب الذقنى . ويعلو ثقب الفك السفلى هذا نتوء مثلث الشكل يسمى « النتوء اللسانى » . ويوجد خلفه الميزاب الفكى اللامى . وخلف هذا الميزاب سطح خشن لإتصال العضلة الجناحية الإنسية .

و « لفرع الفك السفلى » أربعة حروف ، هى أولاً لحرف السفلى ، وهو إمتداد الحرف السفلى لجسم عظم الفك ، ويقابل الحرف الخلفى فى زاوية الفك السفلى (التى تتجه إلى الوجشية فى الذكر وللإنسية فى الأنثى) . وثانياً الحرف العلوى ، وبه ثلثة فى الوسط

الفك السفلى هو أقوى وأكبر عظام الوجه . وبالرغم من أنه عظم منفرداً ، إلا أنه مثل عظم الفك العلوى ، تكون من اتحام جزءين متماثلين تماماً فى الارتفاق الذقنى فى الوسط ومن الأمام ، وذلك فى نهاية السنة الأولى من عمر الطفل .

ويتركب الفك السفلى من جسم أفقى إلى الأمام ، وفرعان أفقيان يتحد كل منهما مع الجزء الخلفى لجسم الفك من جهته .

جسم عظم الفك :

هو عظم أفقى إلى الأمام . له سطحان ، سطح خارجى ، وآخر داخلى ، وحرفان ، علوى ، وسفلى .

« السطح الخارجى » هو السطح الوجهى . المغطى بعضلات الوجه ، ويرى به كل من أولاً بروز فى الأمام ومن أعلى ، وهو أثر التحام نصفى الفك السفلى . وثانياً يوجد أسفل هذا البروز نتوء على كل جهة من الخط المتوسط ويجوارى الحرف السفلى يسمى « النتوء الذقنى » . وثالثاً ثقب ذقنى وسط السطح الخارجى بين مكان الضرسين . ورابعاً حيد منحرف يبدأ من الهدة الذقنية إلى نقطة اتصال جسم الفك بفرعه من الأمام .

« السطح الداخلى » وهو السطح الذى يواجه الفم ، ويرى به كل من أولاً حرف منحرف واضح يعرف « بالحرف الفكى اللامى » الذى يمتد من خلف الطاحونة الأخيرة إلى الذقنى . ويتصل بالعضلة الحنكية اللامية . ويقسم هذا السطح إلى « جزءين » ، جزء علوى يعرف بالحفرة للفدة تحت اللسان ، والجزء السفلى يكون حفرة الفدة تحت الفك . وثانياً نتوءان ذقنيان ، أحدهما علوى والآخر سفلى ، يقعان أعلى الطرف الإنسى للحرف الفكى اللامى ، أى بقرب الخط المتوسط للجسم من الداخل وأسفل . ويتصل

و «عند البلوغ» تكون الزاوية قائمة ، والثقب الذقني في الوسط ، والأسنان الدائمة موجود معظمها . وفي السن المتقدمة يمتص معظم الحرف الدرديري ، فيظهر الثقب الذقني على حافة الحرف العلوي ، وتكبر الزاوية إلى «مائة وأربعون» درجة .

العظم اللامي :

هو عظم منفرد في أعلى «العنق» في الوسط . خلال الشكل ، ويشمل جسماً في الوسط ، وقرن كبير وآخر صغير على كل جهة من الجسم .

«الجسم» رباعي الشكل ، سطحه الأمامي محدب للأمام ، وسطحه العلوي يتجه لأعلى والأمام ، وبها حرف رأسي في الوسط وحرف مستعرض ، وكلا الحرفين يدلان على إتحام القوس الحنجري الثاني والثالث ، والآخر إتحام النصف الأيمن بالنصف الأيسر .

«القرن الكبير» واحد على كل ناحية ، ينشأ من الجانب الوحشي العلوي للجسم ، وينحني للخلف . له سطح علوي وسطح سفلي ، وجزؤه الإنسي المتصل بالجسم أثنى من طرفه الوحشي الذي ينتهي بحدة واضحة . «القرن الصغير» يتصل بالجسم أعلى القرن الكبير .

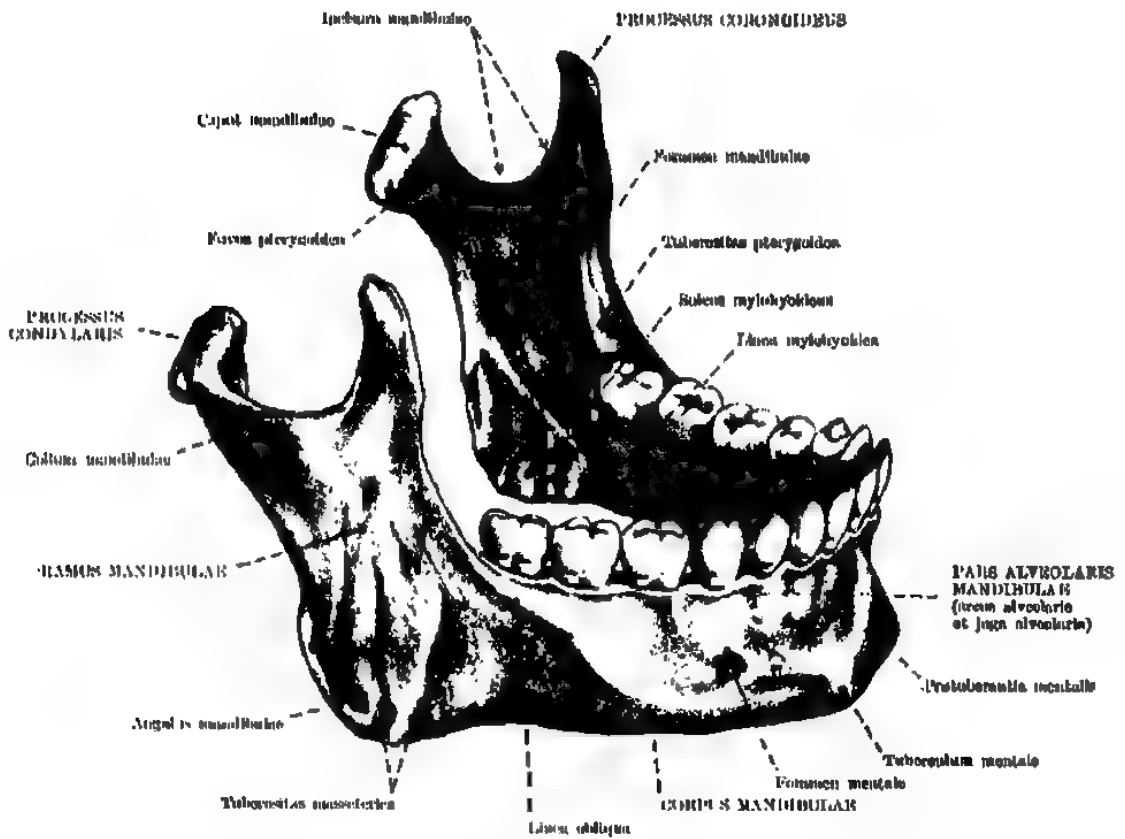
تسمى «ثلمة الفك السفلي» بحدها من الأمام تنوء مثلث يسمى «التنوء القرني» ، ومن الخلف تنوء آخر مفصل يسمى «التنوء اللقمي المفصلي» . وثالثاً الحرف الخلفي ، وهو رأسي تقريباً وملء ، يصل ما بين زاوية الفك وتنوءه اللقمي ، ويغطيه الغدة النكفية . رابعاً الحرف الأمامي ، ويحد التنوء القرني من الأمام وأعلى ، ويتصل بالحرف العلوي للجسم من أسفل .

و «التنوء اللقمي» هو التنوء المفصلي الذي يدخل في تركيب مفصل الفك السفلي والجمجمة . ويجري في قناة الفك السفلي عصب ، وشريان ، ووريد الفك السفلي ، لغذاء الأسنان وبعض أجزاء الوجه ، ومنطقة الفك .

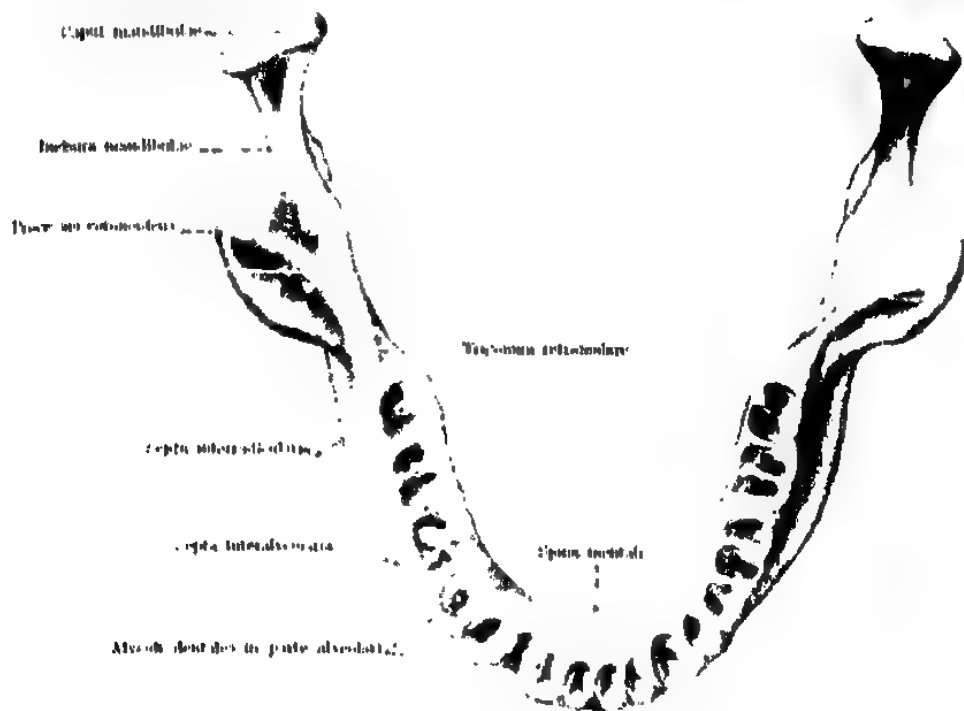
تغيرات الفك في الطفل والبالغ :

«عند الولادة» يكون نصفي الفك متصلين من الأمام بنسيج ليفي فقط ، ويكون الثقب الذقني على الحرف العلوي ، وتكون الزاوية بين جسم الفك وفرعه منفرجة جداً ، أي يكاد يكون الفرع على استقامة الجسم ، ويكون التنوء القرني أعلى من التنوء اللقمي .

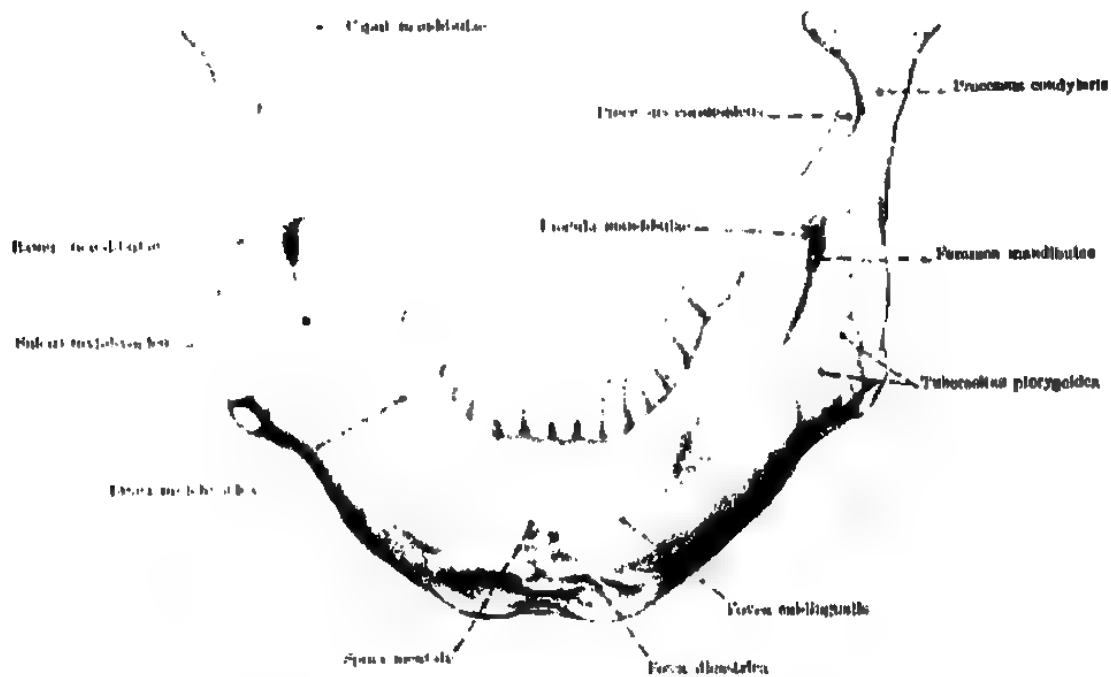
و «بعد الولادة» تبدأ الأسنان في الظهور من الشهر السادس ، ويلتحم نصفي الفك السفلي في نهاية السنة الأولى ، ويبتدىء الثقب الذقني في الاتجاه للتوسط بين حربي الفك ، وتضيق زاوية الجسم والفرع .



MANDIBULA I.



MANDIBULA II.

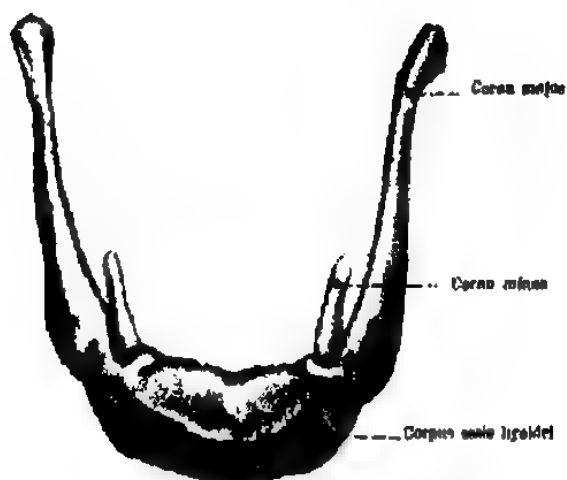


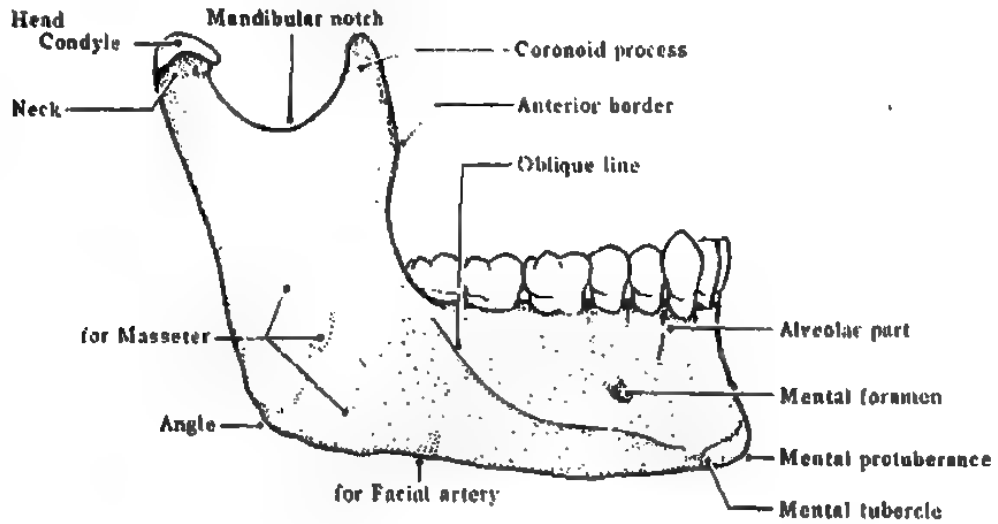
MANDIBULA III.



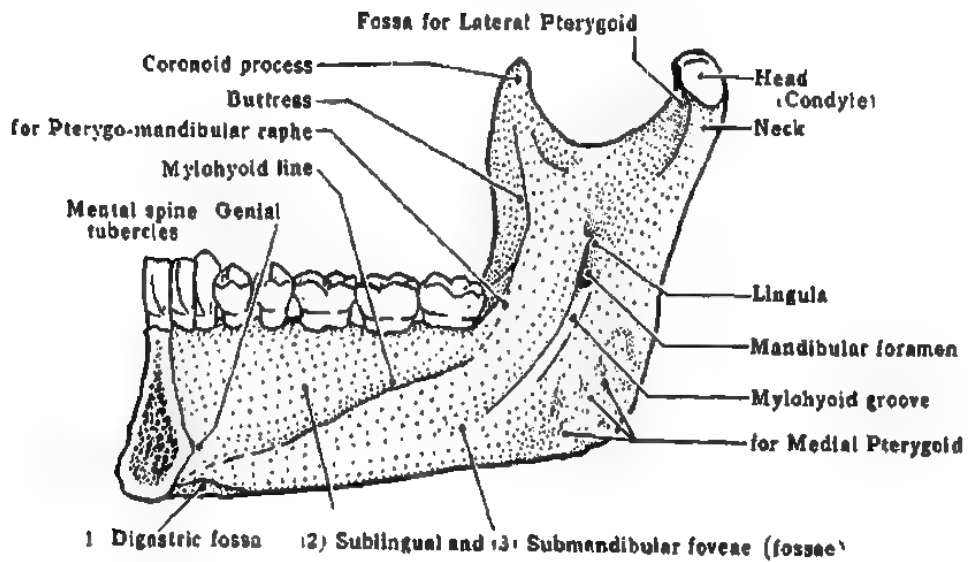
Foramen mentale

MANDIBULA SENILIS

OS HYOIDEUM
(aspectus antero-superior)

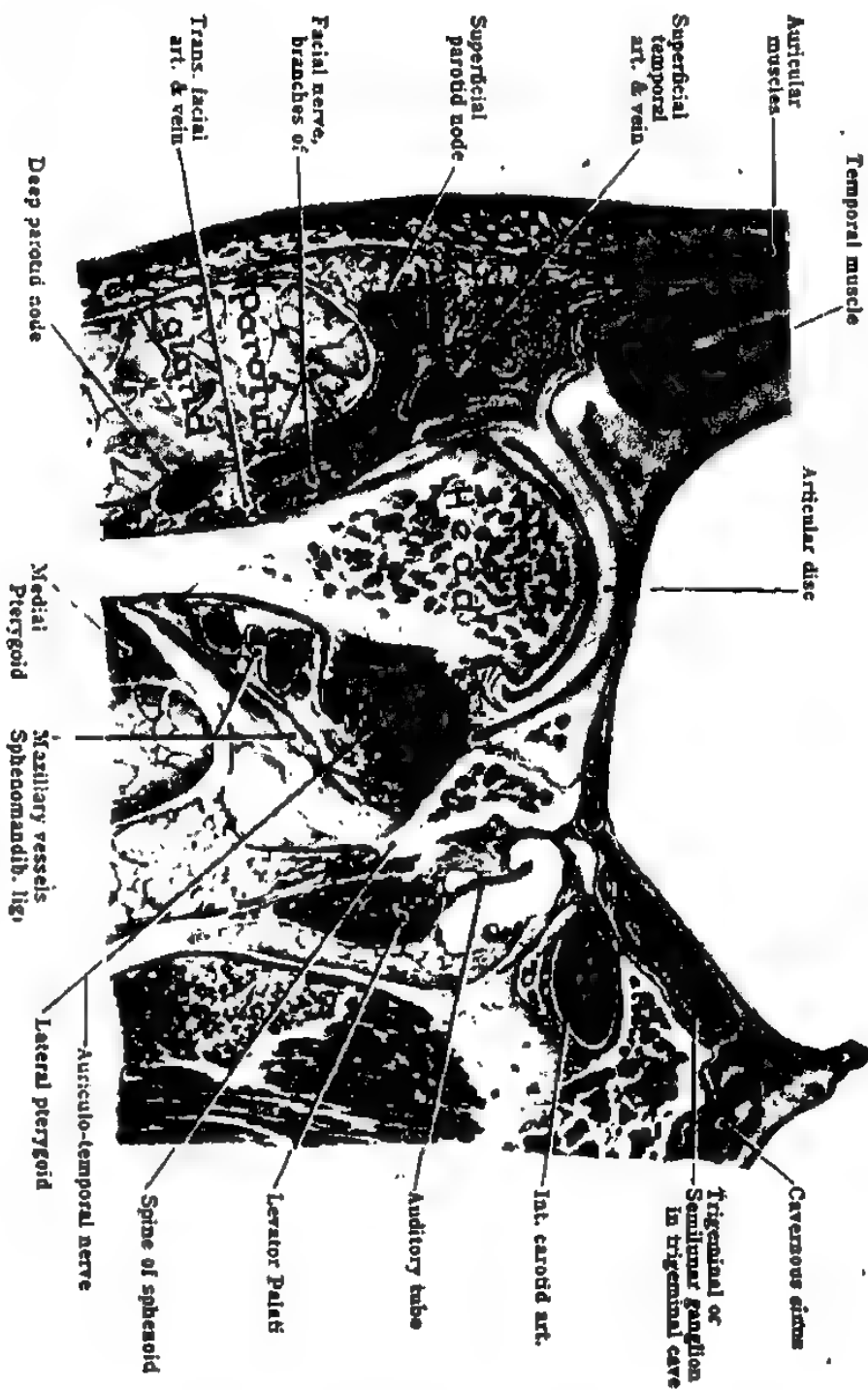


MANDIBLE, EXTERNAL SURFACE



MANDIBLE, INTERNAL SURFACE





TEMPOROMANDIBULAR JOINT, CORONAL SECTION

أهم عضلات الفكين

تصل إلى زاوية الفم ، حيث تنقسم أليافها إلى أربعة أقسام أفقية . يتصالب منها القسمان الأوسطان فقط عند زاوية الفم ، بحيث أن النصف العلوى للألياف الوسطى بالجهة اليمنى تتخذ مكانها بالشفة السفلى ، حتى إذا وصلت إلى زاوية الفم اليسرى رجعت ثانية ، واتخذت مكانها العلوى في الجهة اليسرى بعد أن تتصالب ثانية . والألياف السفلى في الجهة اليمنى تتخذ مكانها في الشفة العليا ، إلى أن تصل إلى زاوية الفم اليسرى ، فتستعيد مكانها بعد أن تتصالب مرة أخرى في جهة اليسار . أما الألياف العليا للعضلة ، فتتخذ مكانها في الشفة العليا . وتتصل بالألياف العليا المقابلة لها ، وهكذا الألياف السفلى .

وعمل هذه العضلة هو أنها تساعد على المضغ ، بأن تضغط الطعام جهة الأسنان ، كما يضغطه اللسان من الجهة الأخرى جهة الأسنان ، حتى يتسنى مضغه بين الأسنان . وتمنع تجمع الطعام في الفم الكاذب . وتستعمل في بناء وإصدار معظم أصوات الفونيمات ، والتونيمات المختلفة ، وفي النفخ ، الخ . وعند الأطفال تساعد في الرضاعة ، كما أنها تحد فتحة الفم في عامة الوجوه .

عضلات الفك الأسفل :

تتكون العضلات التي تسبب حركة الفك الأسفل من « إحدى عشرة » عضلة هي :

(أ) العضلتان الجناحيتان الداخليتان ، وتمتد هاتان العضلتان من داخل مؤخرة الفك صاعدتين حتى عظمي الوجنتين في جانبي الوجه .

(ب) العضلتان الجناحيتان الخارجيتان ، وتمتد هاتان العضلتان من خارج النهاية العليا لمؤخرة الفك صاعدتين حتى عظمي الوجنتين في جانبي الوجه .

العضلة الوجنية أو الزوجية :

تنشأ أليافها من العظم الوجنى ، قرب التدريز الوجنى الصدغى ، وتتجه أليافها إلى أسفل والإنسية ، وتندغم في زاوية الفم .

وعمل هذه العضلة هو أنها ترفع زاوية الفم إلى أعلى والوحشية كما في الضحك .

العضلة الرافعة لزاوية الفم :

تنشأ من الحفرة النابية ، وتقع خلف العضلة الرافعة للشفة العليا ، وتندغم أليافها في زاوية الفم .

وعمل هذه العضلة هو أنها ترفع زاوية الفم ، وتعمل على إظهار الميزاب الأنفى الشفوى .

العضلة الخافضة لزاوية الفم :

وتعرف بالعضلة المثلثة للشفة السفلى . تنشأ بقاعدتها من السطح الوحشى لجسم الفك السفلى ، وتتجه أليافها إلى أعلى والإنسية ، وبعد أن تنضم بعضها إلى بعض ، تندغم بمقمتها في زاوية الفم .

وعمل هذه العضلة هو أنها تخفض زاوية الفم وتحركها إلى الوحشية .

العضلة البوقية :

هى عضلة رقيقة ورباعية الشكل ، وأليافها مستعرضة ، تشغل المسافة بين الفك العلوى والفك السفلى ، واحدة من كل ناحية . وتنشأ من السطح الوحشى للنتوء الدردبرى لعظمي الفك العلوى ، والسفلى ، مقابل الأضراس الطواحن الثلاثة في كل ناحية ، ومن الخلف من الرفاية الجناحية للفك السفلى من الأمام ، وتتجه أليافها مستعرضة ومتوازية حتى

الأسنان العليا بواسطة جذب الأسنان السفلى إلى أعلى ، فإذا وضع الشخص أصبعه على جانب جبهته خلف العين أمكنه الشعور بهذه العضلة وتبناها يختلف أجزائها .

وتساعد هاتان العضلتان في حركة الفك السفلى إلى أعلى ، كما يمكنها جذب الفك الأسفل إلى الخلف . وهي الحركة التي تقاوم حركة العضلات الجناحية الأربعة حين تجذب الفك إلى الأمام .

(هـ) عضلة البروز الفكى اللامية ، وقد شرحناها تفصيلاً ضمن عضلات العظم اللامى .

(و) العضلة ذات البطينين ، وقد شرحناها تفصيلاً ضمن عضلات العظم اللامى .

(ز) العضلة الذقنية اللامية ، وقد شرحناها تفصيلاً ضمن عضلات العظم اللامى .

وهذه العضلات « الثلاث » تستطيع إذا ما انقبضت أن تقرب الفك الأسفل من العظم اللامى . فإذا فرض وكان هذا العظم في موضع سفلى ، إنجذب الفك الأسفل بتأثير وزنه ، وخضوعاً لجذب العظم اللامى له إلى أسفل يفتح الفم .

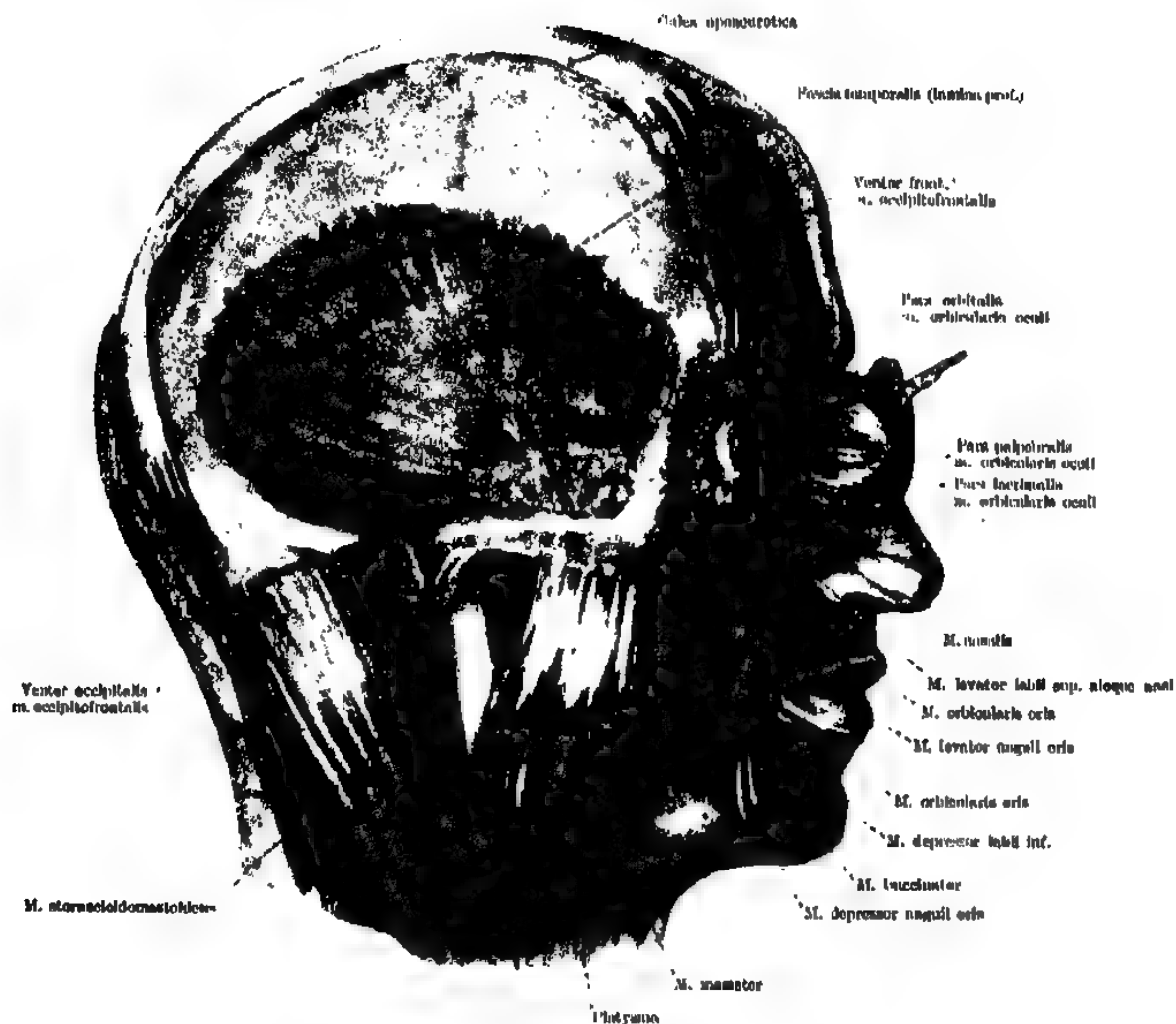
وتودى جميع « حركات العضلات » السابق ذكرها ، دوراً هاماً في عمليات النطق ، والكلام ، والغناء .

وعندما تنقبض هذه العضلات الأربع معاً ، يسرز الفك إلى الأمام . أما إذا انقبضت العضلتان الموجودتان في أحد جانبي الوجه وتراخت العضلتان الموجودتان في الجانب الآخر ، فإن الفك يتحرك جانبياً في اتجاه العضلتين المنقبضتين .

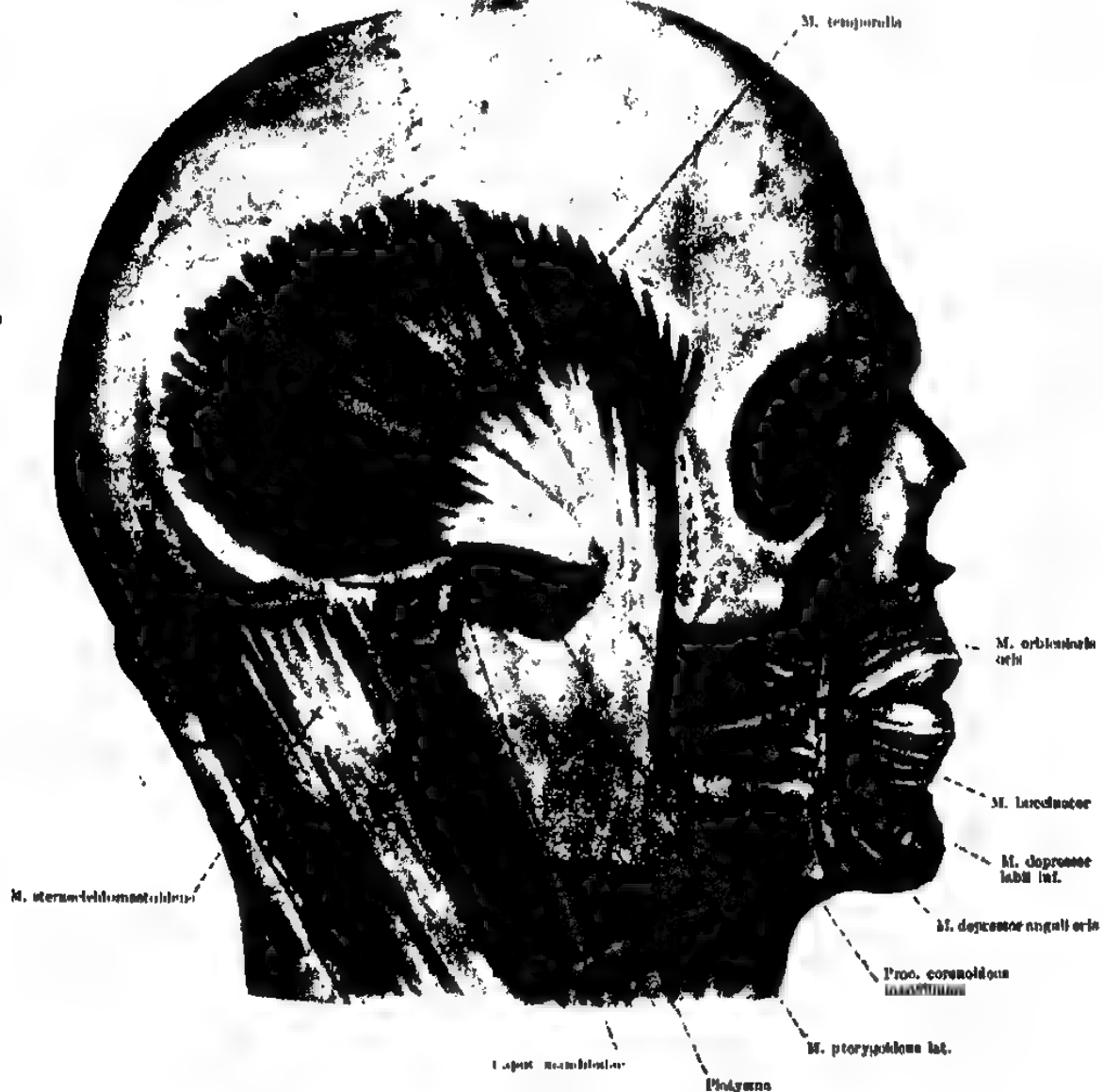
(حـ) العضلتان المضغيتان أو عضلات المضغ ، هما عضلتان عريضتان هامتان ، تربطان عظمي الحدين بمؤخرة جسم الفك الأسفل من كلا جانبيه . ويمكن للشخص معرفة موضع هاتين العضلتين بالضغط الشديد على أسنانه العليا بواسطة أسنانه السفلى . وفي هذه الحالة يمكن له تمسك هاتين العضلتين بوضع أصبعه أسفل الحنك ، حيث تبدأ كل من العضلتين وتبناها حتى مؤخرة الفك أسفل الأذن حيث تنتهيان .

وبفضل هاتين العضلتين القويتين ، وبمساعدة العضلتين الصدغيتين ، يمكن رفع الفك الأسفل إلى أعلى . وهي عملية تتكرر أثناء مضغ الطعام ، وأثناء الكلام .

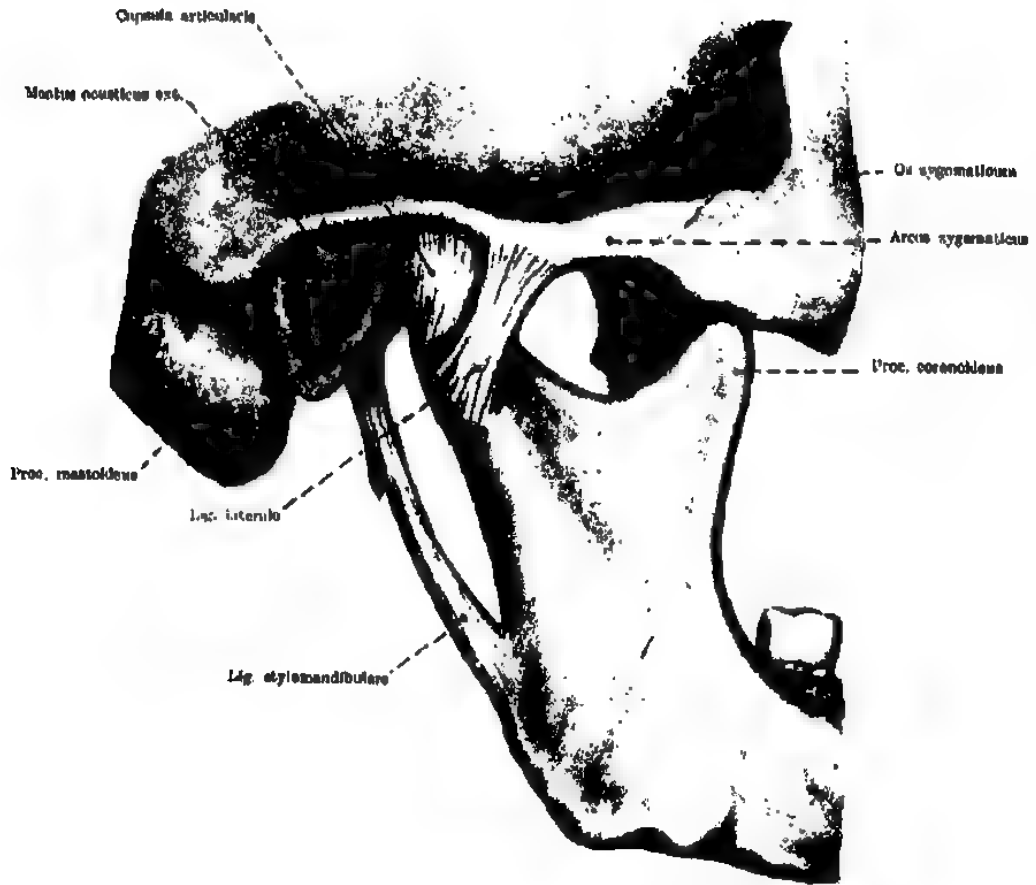
(د) العضلتان الصدغيتان ، توجد واحدة من هاتين العضلتين في كل جانب من جانبي الوجه . وتمتد فوق عظمة الوجنة في نهاية الحاجب على شكل قوس مواز للقوس الذى يصنعه أعلى الجمجمة . وتسير أنسجتها العضلية إلى أسفل حتى تتصل بمؤخرة الفك الأسفل . ويمكن معرفة وضع هذه العضلة بالضغط على



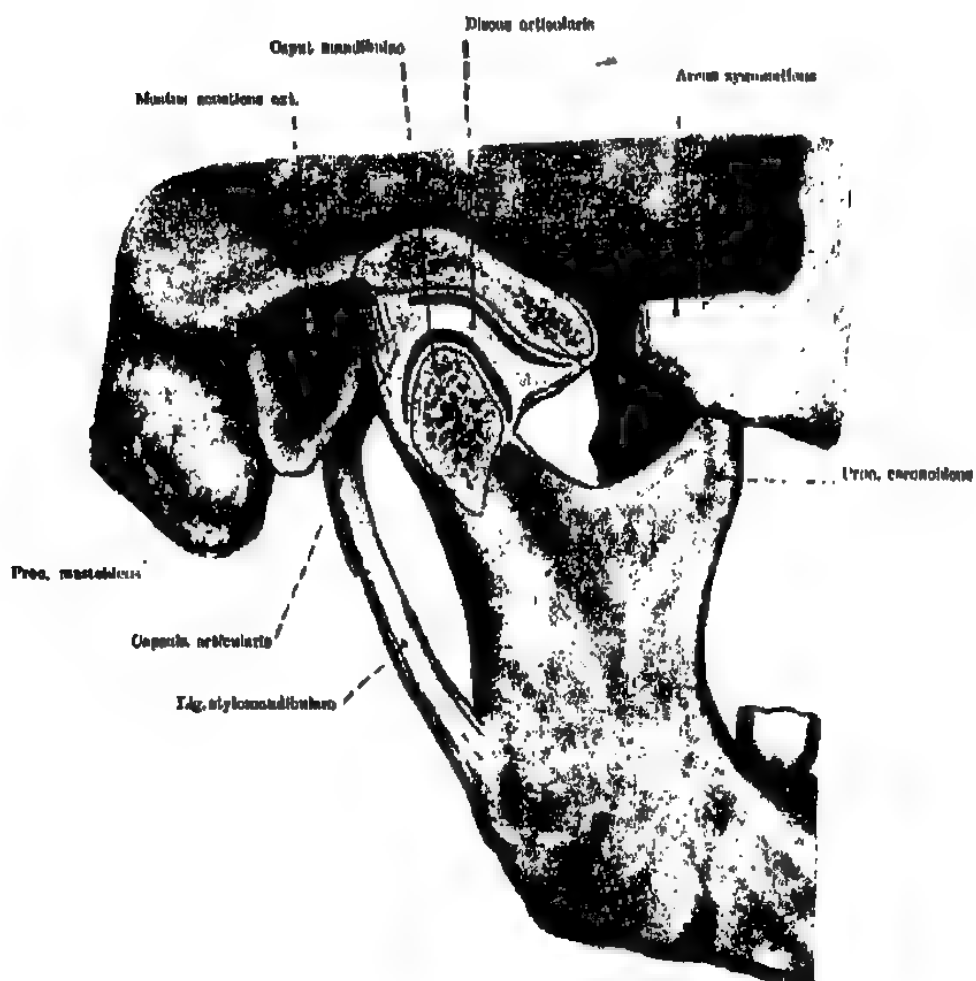
MUSCULI CAPITIS
 (musculi masticatorii superficiales)



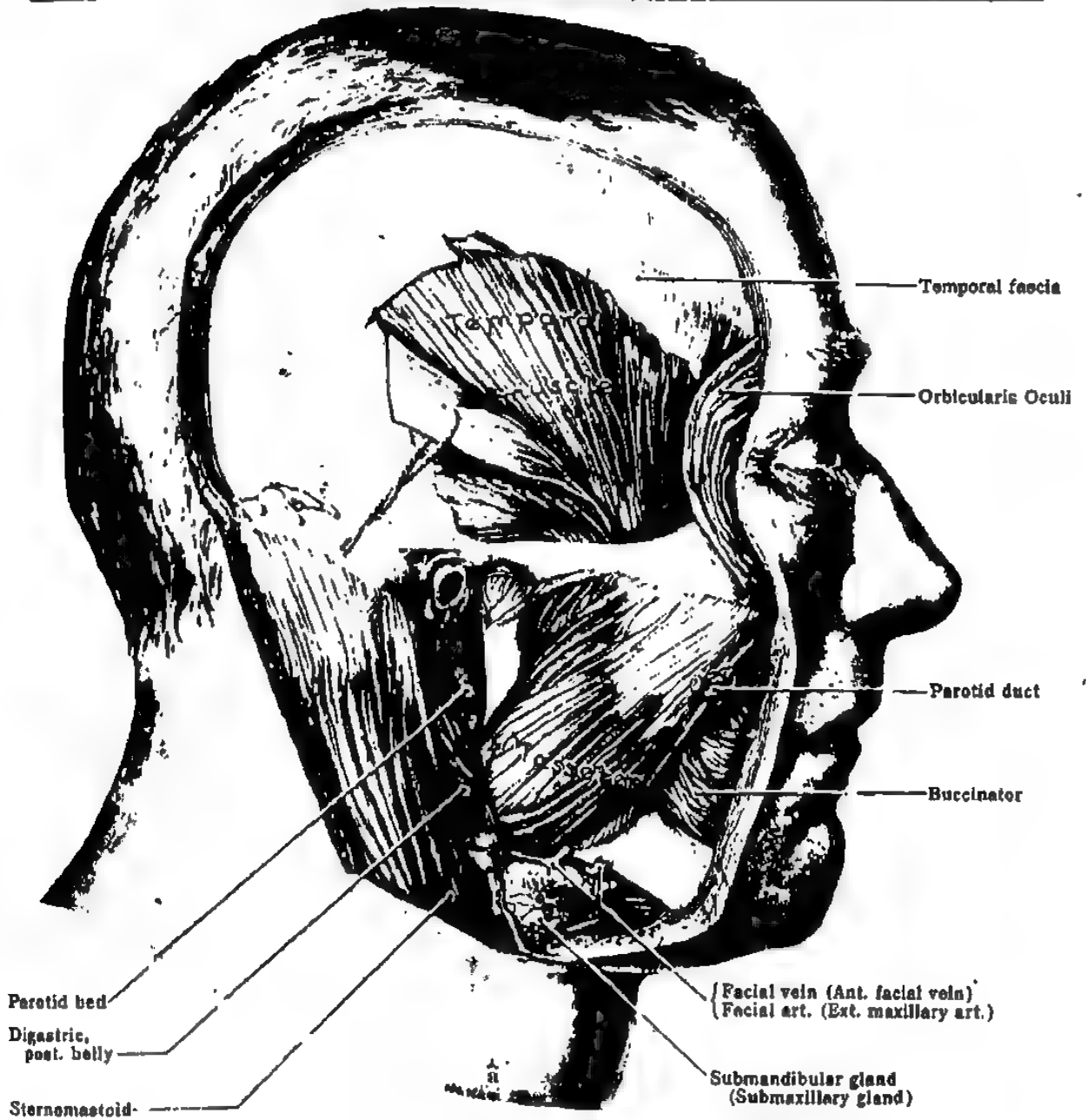
MUSCULI CAPITIS
(stratum profundum)



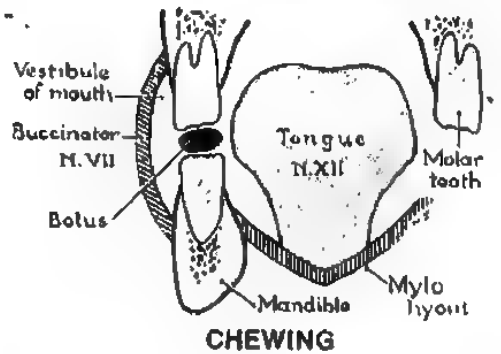
ARTICULATIO TEMPOROMANDIBULARIS I.
(aspectus lateralis)

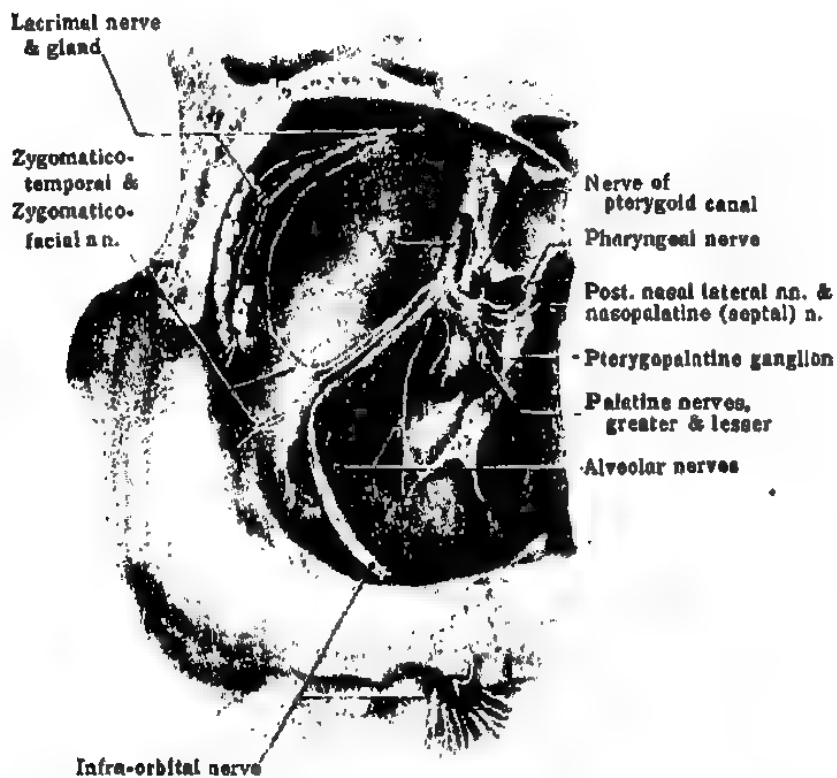


ARTICULATIO TEMPOROMANDIBULARIS III.
(sectio sagittalis)

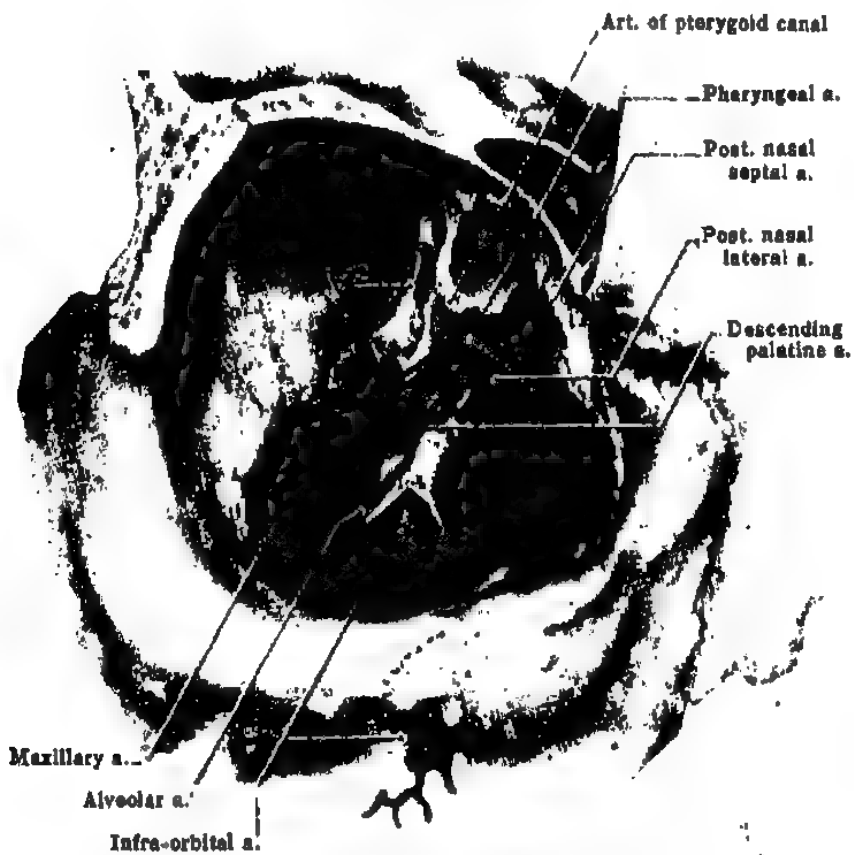


GREAT MUSCLES ON THE SIDE OF THE SKULL





MAXILLARY NERVE



٣ - الأسنان واللثة

ونرى في معظم الأحوال . أن أسنان « الرضاعة » تبدأ حوالى الشهر الخامس أو السادس بعد الولادة . مبتدئة عادة في القواطع السفلى . ثم يليها باقى الأسنان . حيث يصل عددها « عشرون » سنة عندما يصبح عمر الطفل سنتين ونصف . وأثناء فترة خمس أو ست سنوات . يتم « دفع وسقوط » أسنان الرضاعة بواسطة الأسنان الدائمة التى تنمو تحتها . ويصل عدد الأسنان للشخص البالغ « ٣٢ » سنة . حيث يشمل كل فك على « ١٦ » سنة .

تنقسم الأسنان عند الشخص البالغ إلى « أربع مجموعات » من الأسنان . موزعة « بنفس الترتيب » في كل من الفكين الأعلى والأسفل . وهى :

(أ) مجموعة القواطع . وهى مكونة من « ثمانية » أسنان عريضة حادة . توجد « أربعة » منها في مقدمة كل فك . ومن هذه الأربعة « قاطعان متوسطان متجاوران » . يلى كلا منها في اتجاه داخل الفم « قاطع جانبي » أقل عرضاً منه .

(ب) مجموعة الأنياب . وهى مكونة من « أربعة » أسنان حادة مدببة أطول من سابقتها . وفى كل فك « ناهان » . يلى أحدها القاطع الجانبي الأيمن . ويلى الآخر القاطع الجانبي الأيسر .

(جـ) مجموعة الأضراس الأمامية . وهى مكونة من « ثمانية » أسنان عريضة . بكل منها « ثتوان » بارزان « إلى أعلى في الفك الأسفل . وإلى أسفل في الفك الأعلى . ويلى إثنان منها كلا من « الناب » الأيمن والأيسر في الفك الأسفل والفك الأعلى .

(د) مجموعة الأضراس الخلفية . وهى مكونة من « اثنتا عشرة » سنة عريضة وغليلة . بكل منها « أربعة

تتكون الأسنان « العليا » و « السفلى » داخل المادة العظمية « للفكين العلوى والسفلى » . وعندما تثبت . نشق طريقها في « اللثة » مخترة الأنسجة التى تغطى « العظام » .

واللثة هى المنطقة اللحمية البارزة التى تلى « الثنايا » . ويمكن للشخص لمسها بطرف اللسان إذا حركه من منطقة الأسنان نحو الخلف إلى منطقة سقف الحلق (الحنك) الصلب .

تتكون كل سنة من « ثلاثة أجزاء » . فالجزء الذى يظهر فوق اللثة ونستطيع أن نراه يسمى « التاج » . أما الأسنان القاطعة الأمامية فلها تاج حاد كالإزميل للقطع . فى حين أن الطواحن مسطحة للطحن . ويندمج « التاج » بعد ذلك فى جزء أضيق من السنة يسمى « العنق » . وهذا بدوره يؤدى إلى « الجذر » . ولعظم الأسنان جذر واحد . ولكن الطواحن لها جذران وأحياناً ثلاثة . وكل جذر مثبت بقوة فى جيب متكون فى « عظم الفك » .

وتتكون كتلة كل سنة من مادة تسمى « العاج » . وخارجها توجد طبقة من « المينا » التى تغطى السنة مظهرها المميز . وفى مركز العاج فى كل سنة يوجد « كهف النخاع » وهو تجويف مملوء بالنسيج الضام الذى يحتوى على الأوعية الدموية والأعصاب الخاصة بالسنة . وهذه . تدخل السنة من « ثقب صغير » عند قمة كل جذر .

ويتم استقرار كل سنة فى « الفك » بواسطة طبقة رقيقة من النسيج الليفى الجامد . الذى يحتل المسافة الضيقة بين جذر كل سنة وجدار الجيب الذى تثبت فيه السنة .

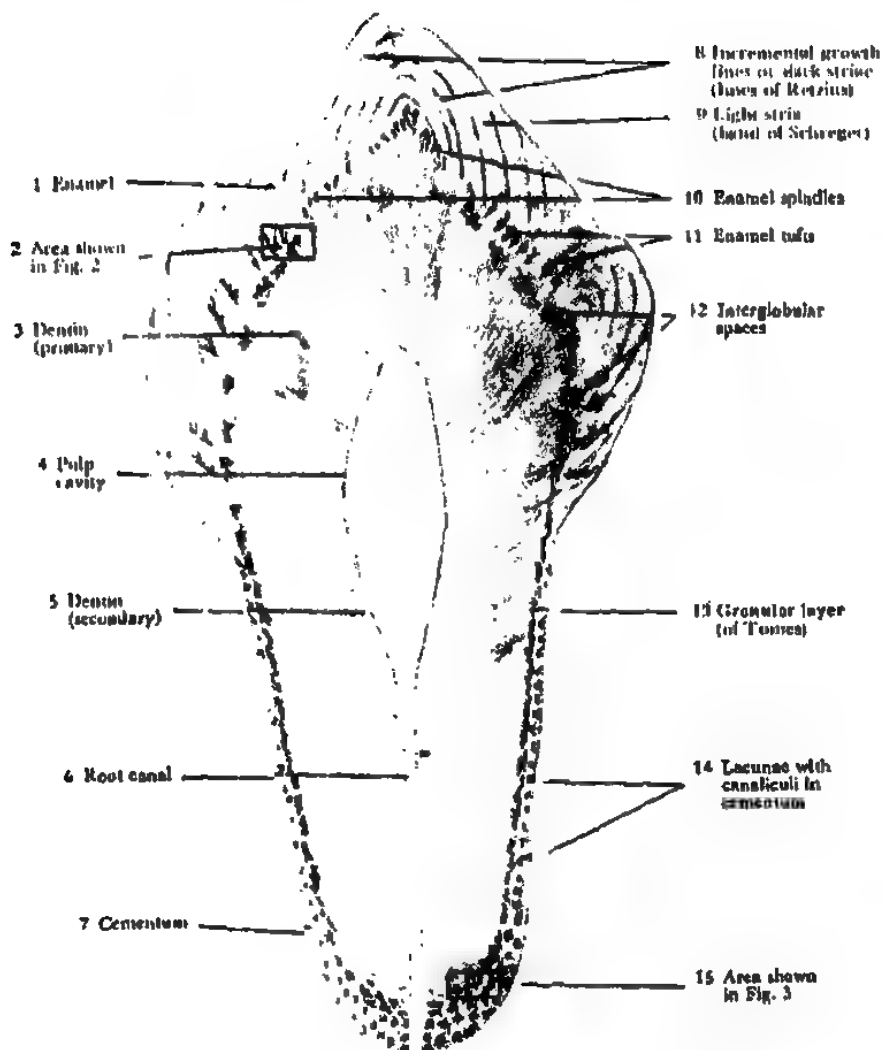
الأسفل الأمامية مستقرّاً في الفجوة الموجودة بكل من
الأضراس الأمامية للفك الأعلى .

ولكننا قد نصادف عكس هذا الحال ، وخاصة عند
الذين يكون فكهم الأسفل طويلاً وبارزاً للأمام .
وهنا تكون القواطع العليا منطبقة على داخل القواطع
السفلى .

نتوءات بارزة « إلى أعلى ، وتلى ثلاثة منها « الضرسين
الأماميين « في كل من جانبي كل فك .

وعند إنطباق الفكين تكون قواطع الفك الأسفل
وناباه خلف قواطع الفك الأعلى ونابيه ، بحيث تلامس
مقدمة كل من الأولى السطح الخلفى لكل من الثانية .
كما يكون النتوء الأمامى البارز بكل من أضراس الفك

DRIED TOOTH

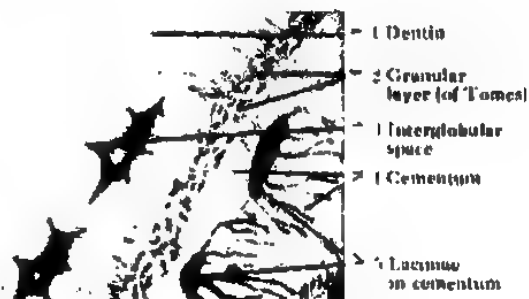


Panoramic view of dried tooth.

- 1 Enamel rod
- 2 Enamel spindles
- 3 Enamel tuft
- 4 Dentinal-enamel junction
- 5 Interglobular spaces
- 6 Dentin

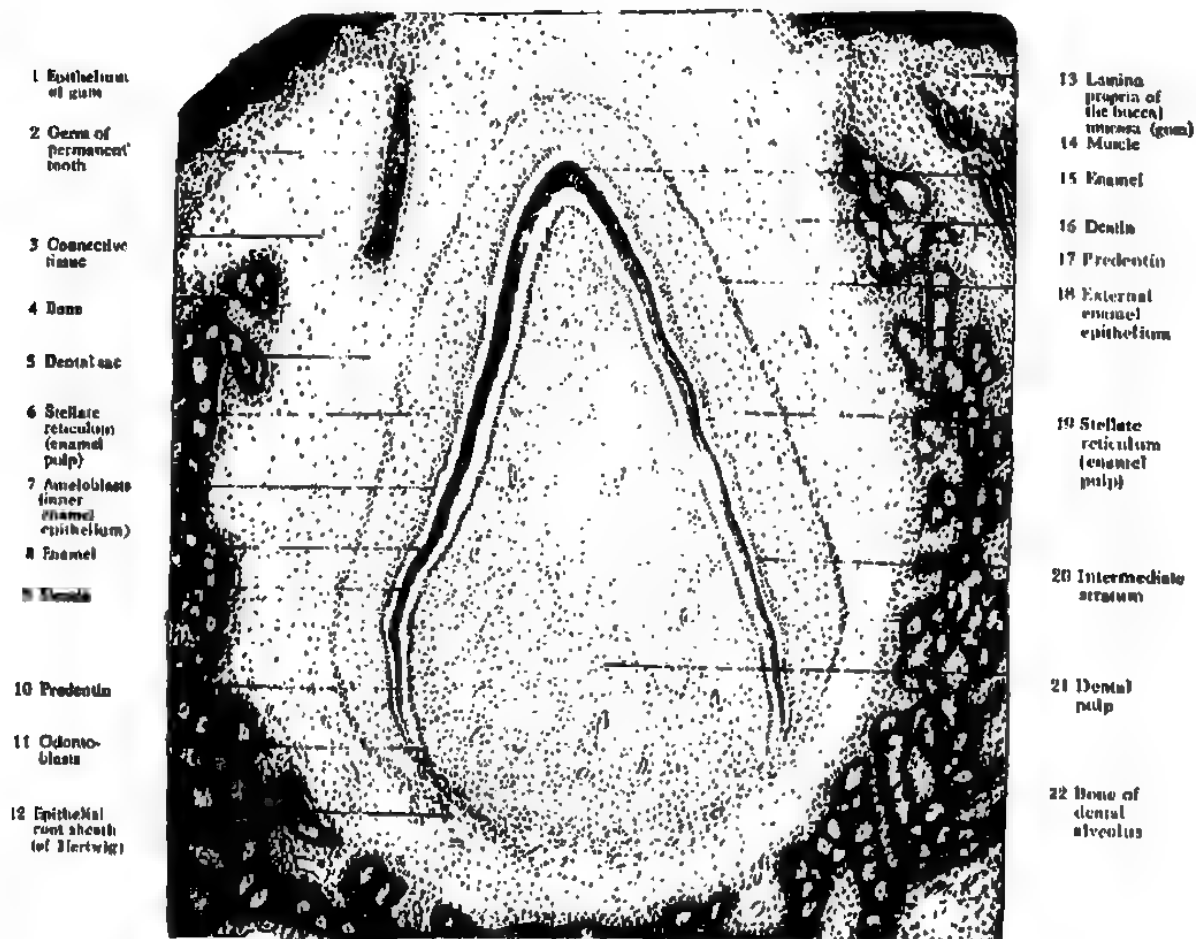


Layers of the crown. Area corresponding to (2) in Fig. 1. 160X.

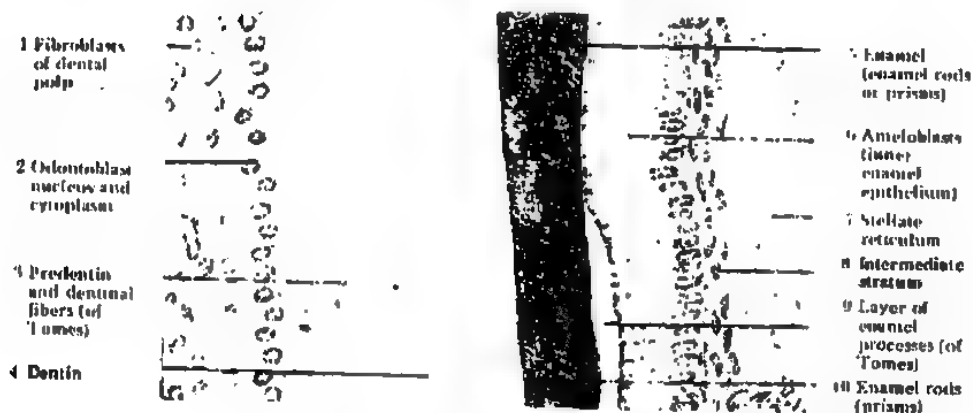


Layers of the root. Area corresponding to (15) in Fig. 1. 160X.

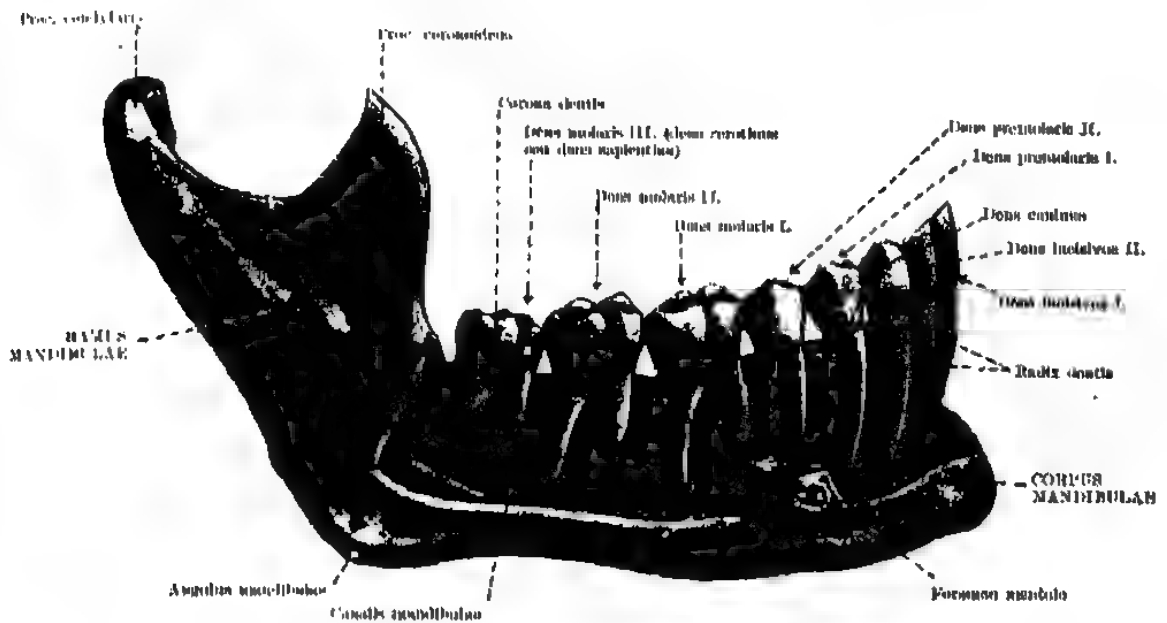
DEVELOPING TOOTH



Panoramic view.
Stain: hematoxylin-eosin, 50X.



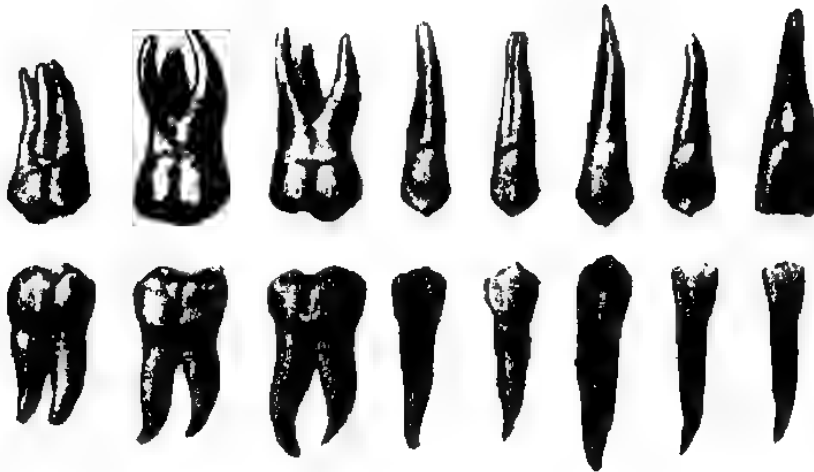
Sectional view.
Stain: hematoxylin-eosin, 500X.



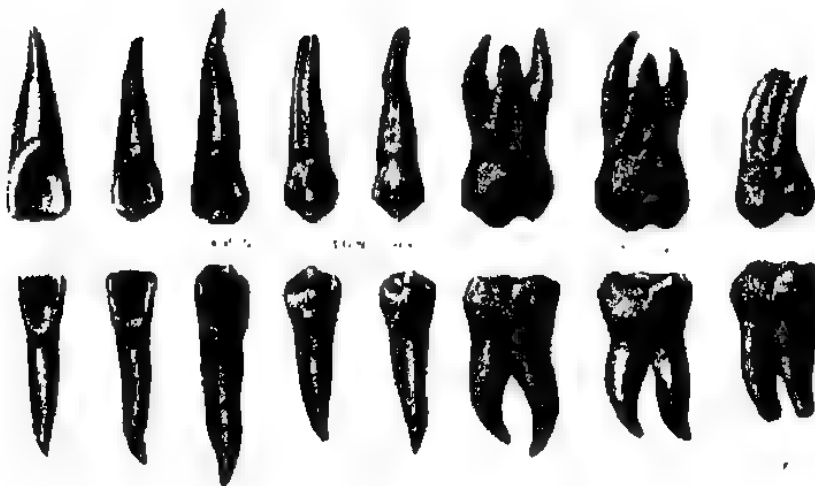
MANDIBULA. ARCUS DENTALIS INFERIOR



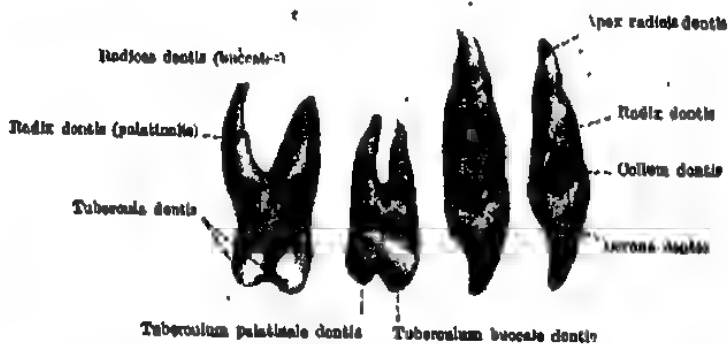
ARCUS DENTALES



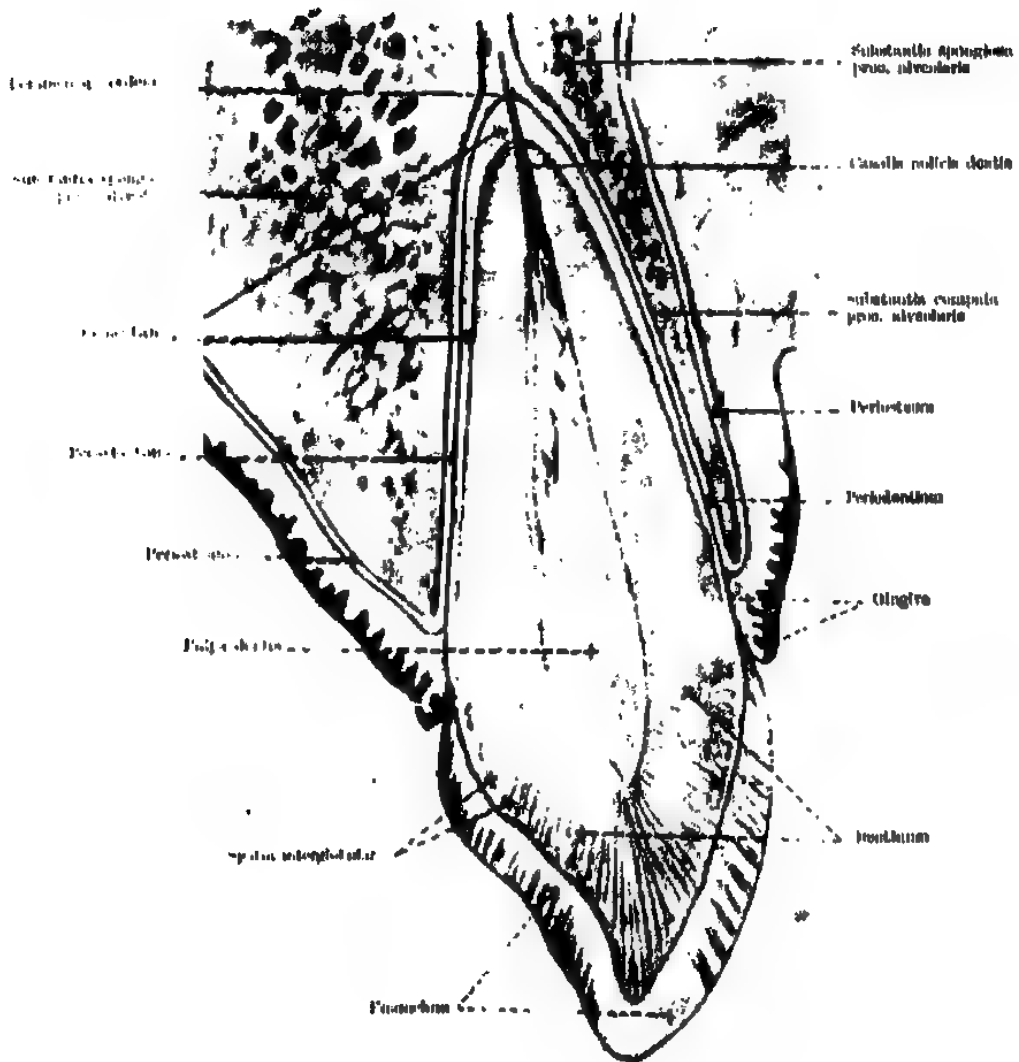
DENTES I.
(facies labialis et buccalis, 1. dext.)



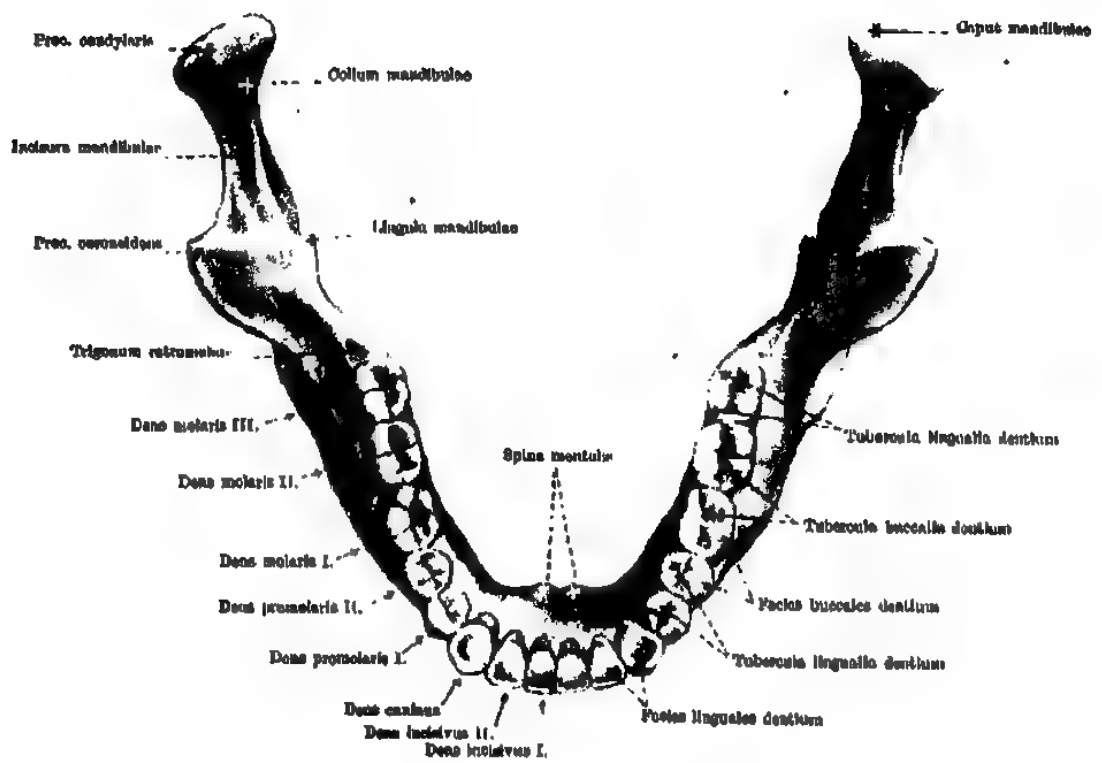
DENTES II.
(facies linguales, 1. dext.)



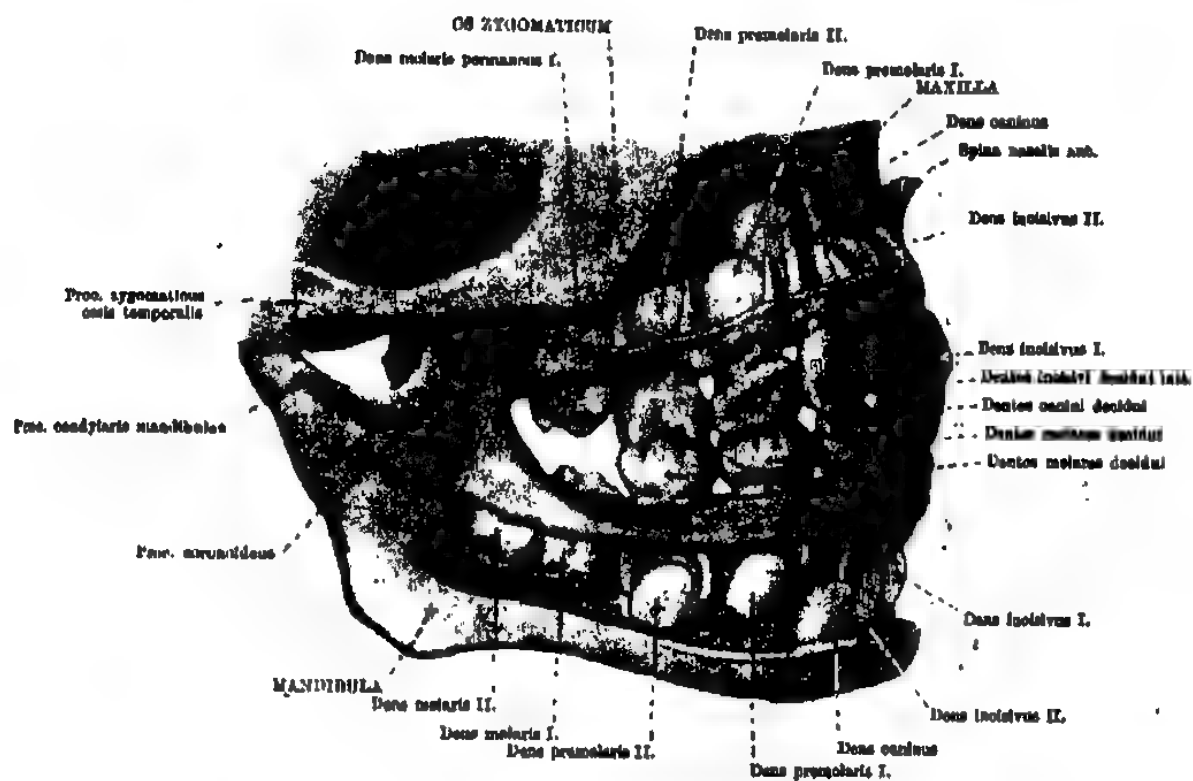
FACIES CONTACTUS DENTIUM
(dentes molaris, premolaris primi, canini et incisivi superiores, 1. dext.)



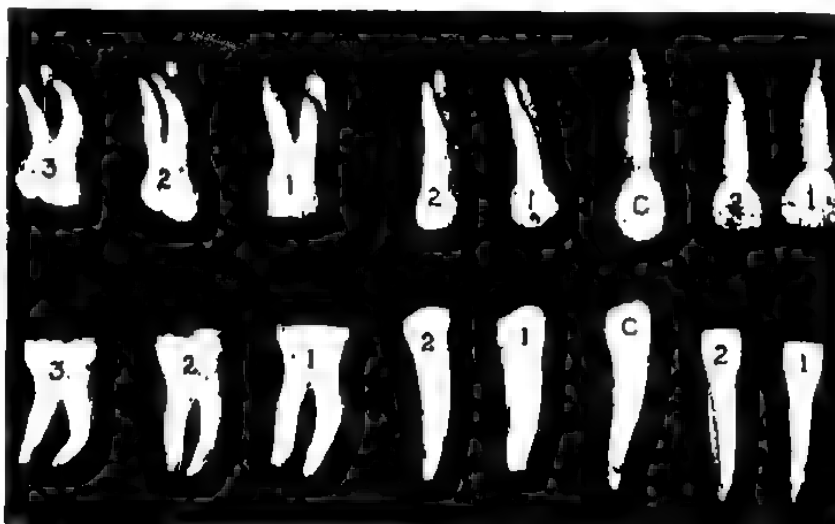
STRUCTURA DENTIS



ARCUS DENTALIS INFERIOR ET MANDIBULA



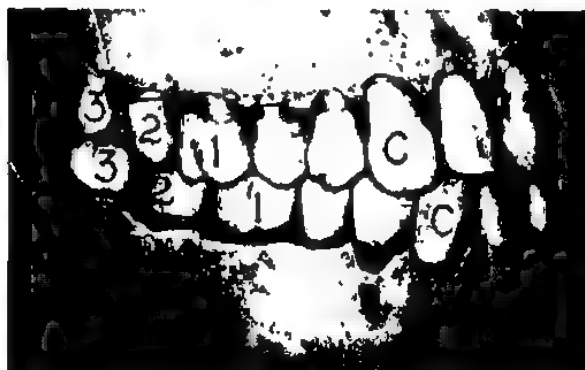
DENTES DECIDUI ET PERMANENTES IN SITU



ROOTS OF PERMANENT TEETH, BUCCAL VIEW



PERMANENT TEETH, ROOTS EXPOSED



PERMANENT TEETH, IN OCCLUSION

٤ - سقف الحلق (الحنك) واللهة

إغلاق تجويف الأنف أثناء « البلع » ، حيث يمنع مرور « الطعام والشراب » من خارج البلعوم إلى الأنف .

إن سقف الحلق الرخو واللهة دون سواهما ، هما الجزءان القابلان « للحركة » من بين أجزاء سقف الحلق . ويمكن أن « يتحركا » إلى أسفل وترتفع مؤخره اللسان في نفس الوقت ، فيضيق بحسرى الهواء أو ينسد ، مما يكون ذا « أثر فعال » في إنتاج عدد كبير من الأصوات .

العظم الحنكى :

هو عظم غير منتظم ، موجود بين العظم الحنكى والعظم الوتدى . يكون جزءاً من كل من الجدار الوحشى وقاع وتجويف الأنف ، والسطح السفلى للحفرة الحجاجية ، والسطح العلوى لتجويف الفم ، وجزءاً أيضاً من الحفرة الجناحية ، والحفرة الجناحية الحنكية .

ويتكون العظم الحنكى من سطح « أفقى » ، و سطح آخر « رأسى » ، يلتقيان معاً في زاوية قائمة ، ويكونان عند التقائهما من الخلف والوحشية « حدة » . أما السطح الرأسى ، فينتهى من أعلى « بتوءين » ، أحدهما نتوء حجاجى ، والآخر نتوء وتدى .

و « السطح الأفقى » رقيق القوام ، رباعى الشكل ، يشغل الثلث الخلفى لسقف الحنك العظمى ، سطحه العلوى مقعر ، ويكون جزءاً من السطح السفلى لتجويف الأنف . أما السطح السفلى فيحد الجزء الخلفى من تجويف الفم . ويتصل هذا السطح الأفقى بحفرة الأمامى مع التوء الحنكى لعظم الفك العلوى ، ومن الإنسبة مع الحرف المقابل له من السطح الأفقى للعظم الحنكى الآخر ، وحرفته الخلفى يتصل بسقف الحنك

إن « سقف الحلق » هو المصطلح الذى أطلق عليه القدماء اسم « سقف الحنك » ، وقد أطلق عليه بعض علماء « التشريح » المحدثين اسم « سقف الحلق » أو « سقف الفم » . وقد فضلنا استخدام مصطلح « سقف الحلق » نظراً لسهولة ودقة استخدامه عند وصف وتصنيف الأصوات .

و « منطقة سقف الحلق » هى المنطقة الأمامية « لقاعدة الجمجمة » . يحدها « الحرف الدرديرى » الذى يحمل الأسنان من الأمام والجانبين . ويتكون « ثلثاها الأماميين » من السطح السقفى حلقى (الحنكى) لعظم الفك العلوى من الناحيتين ، و الثلث الخلفى من السطح المستعرض للعظم الحنكى .

وسقف الحلق هو عبارة عن « نسيج » ، يفصل « الفم » عن التجاويف « الأنفية » التى تعلوه ، ويتكون سقف الحلق من « جزءين مختلفين تماماً » .

ففى « الجزء الأمامى » الذى يلى الأسنان واللثة مباشرة ، يوجد سقف الحلق « الصلب » ، وهو جامد ومتين ، حيث إن غشائه المخاطى مثبت فوق طبقة رقيقة رفيعة من العظم . ويعتبر سقف الحلق الصلب هو الجزء العظمى من سقف الحلق .

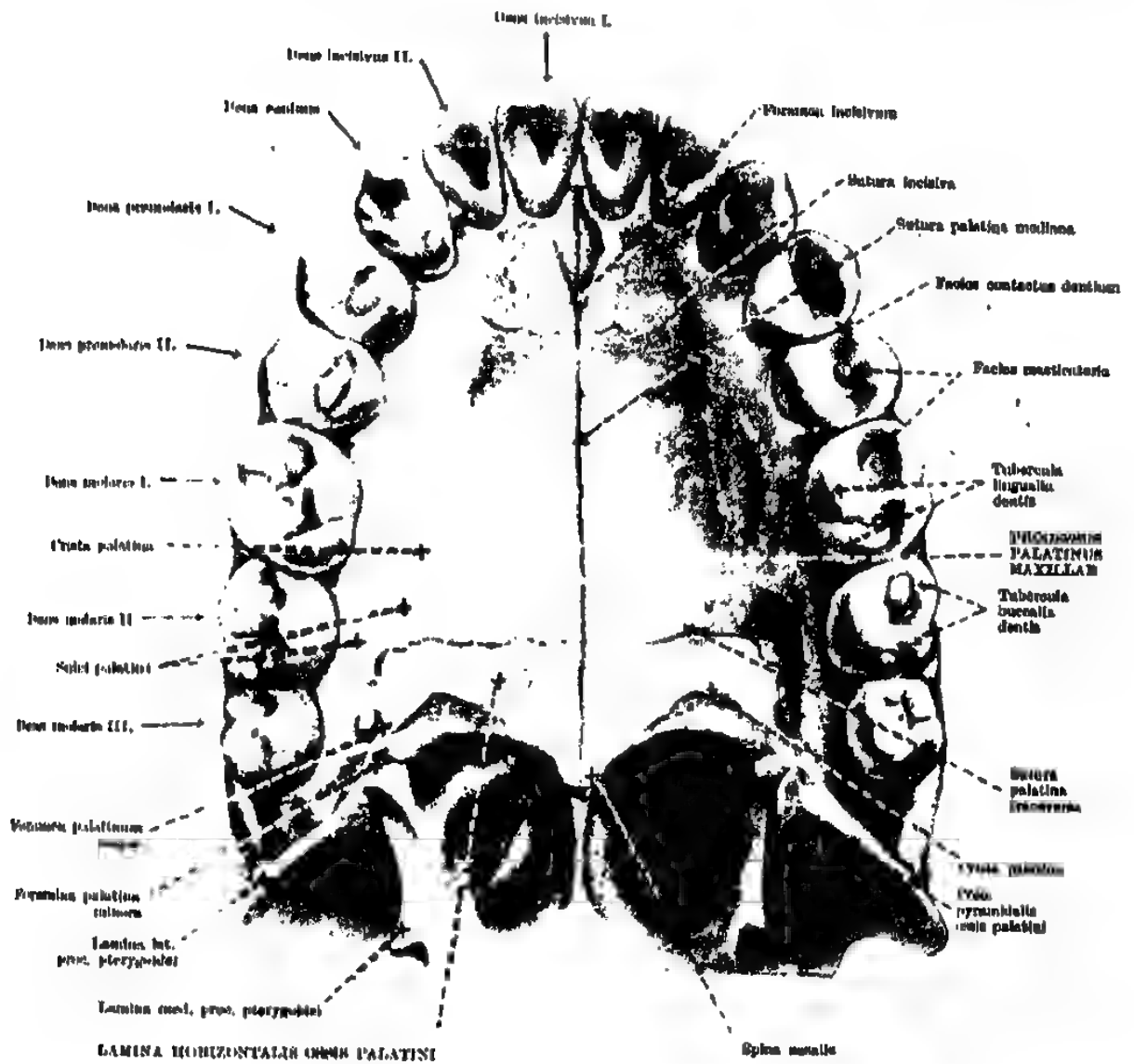
وفى الجزء الذى يلى سقف الحلق الصلب ، يوجد سقف الحلق « الرخو » ، الذى يتكون من العضلات والنسيج ، مما يجعله قادراً على « الحركة » إلى أعلى وإلى أسفل . ويعتبر سقف الحلق الرخو هو الجزء اللحمى من سقف الحلق .

أما فى « الجزء الخلفى » من سقف الحلق الرخو مباشرة ، فيوجد « لسان صغير » من الأنسجة يسمى « اللهة » . و « وظيفة » سقف الحلق الرخو واللهة ،

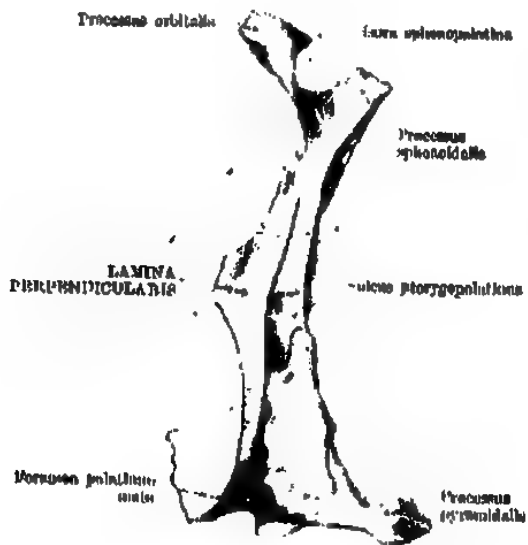
الرخو ، وتتصل بعرفه الوحشى مع السطح الرأسى للعظم ذاته .

و « السطح الرأسى » رباعى الشكل أيضاً ، إلا أنه أطول وأضيق من السطح الأفقى . وله سطحان ، سطح « إنسى » ويعرف بالسطح الأفقى لأنه يحد جزءاً من الجدار الوحشى للأنف ، الذى يتصل بالقرن السفلى للأنف بالعظم المصغوى . و سطح « وحشى » جهة الفك العلوى ويسمى « السطح الفكى العلوى » ، لأنه

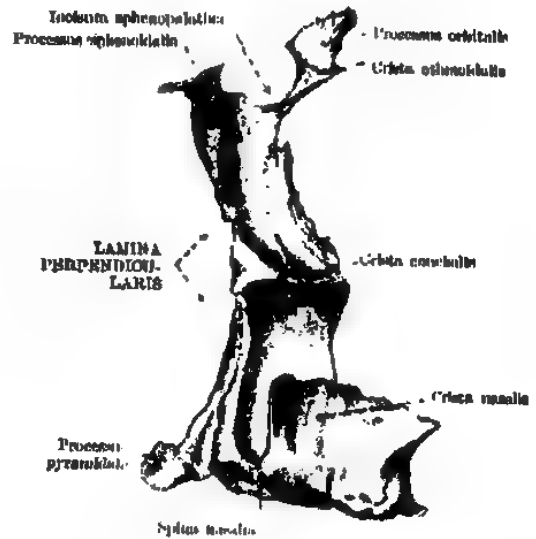
يتصل بالسطح الأفقى لعظم الفك العلوى . ويكون الجدار الإنسى للحفرة الحجاجفة الحنكفة ، وينتهى هذا السطح « بنتوءىن » ، أحدهما إنسى يتصل بالعظم الوندى ويسمى « النتوء الوندى » ، والآخر حجاجفى ويسمى « النتوء الحجاجفى » . ويعطو هذين النتوءىن جسم العظم الوندى ؛ وبذلك يتكون « الثقب الوندى الحنكى » ، الذى يمر ففة كل من « العصب والشرىان » المسمىان باسمه .



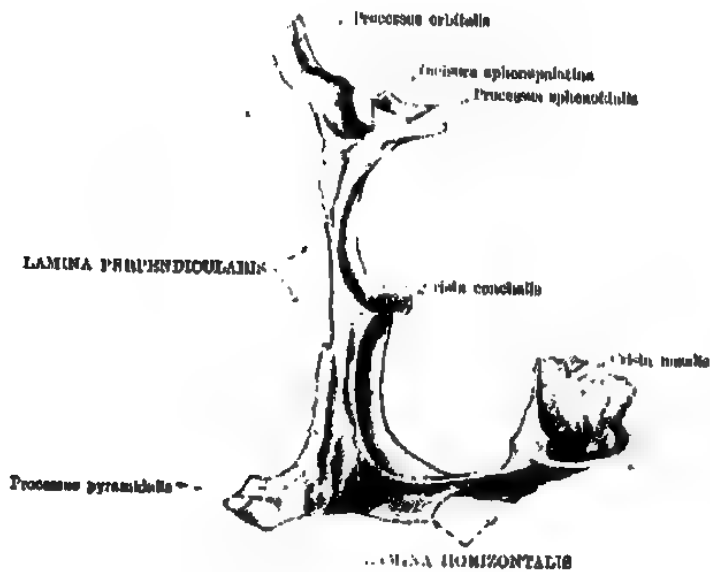
ARCUS DENTALIS SUPERIOR ET PALATUM OSSEUM



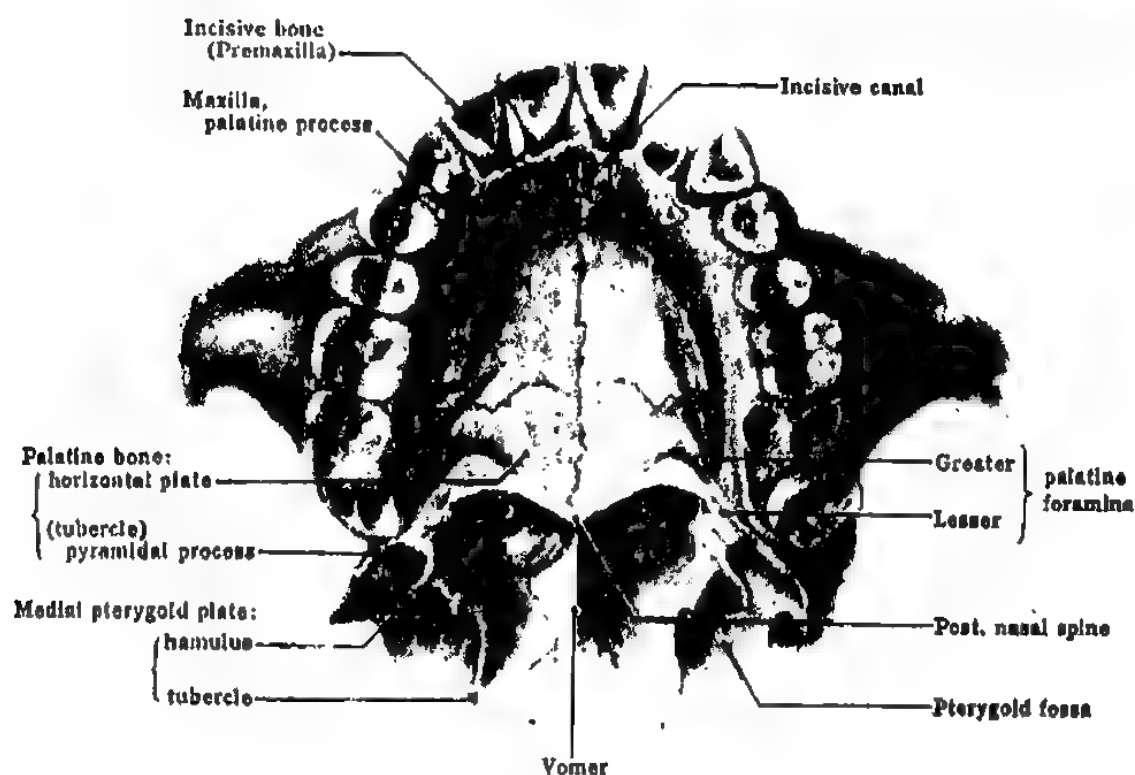
OS PALATINUM I.
(facies maxillaris, l. sin.)



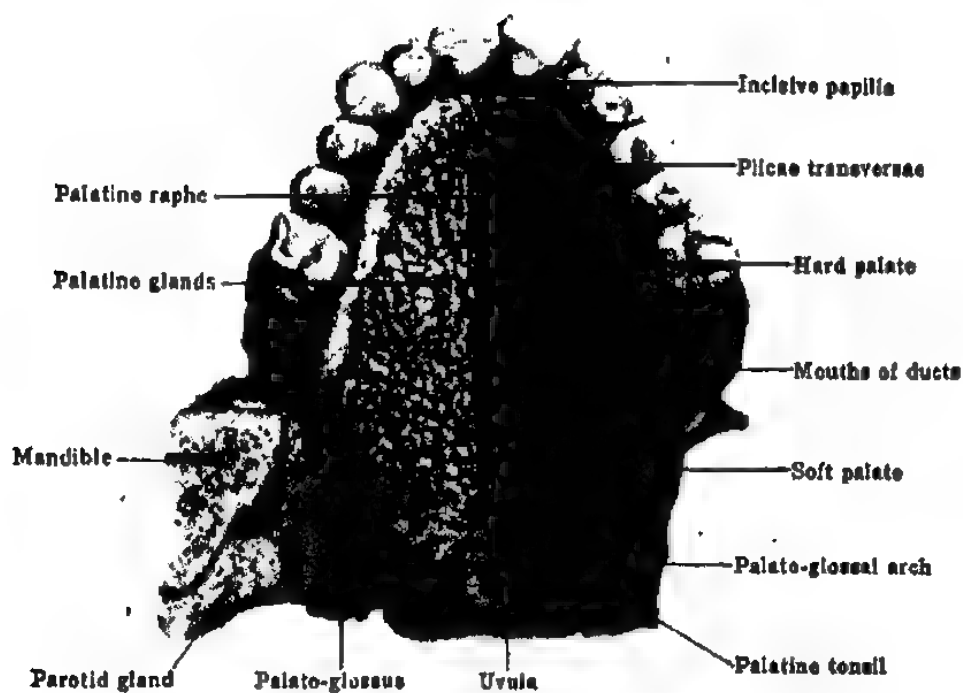
OS PALATINUM II.
(facies nasalis, l. sin.)



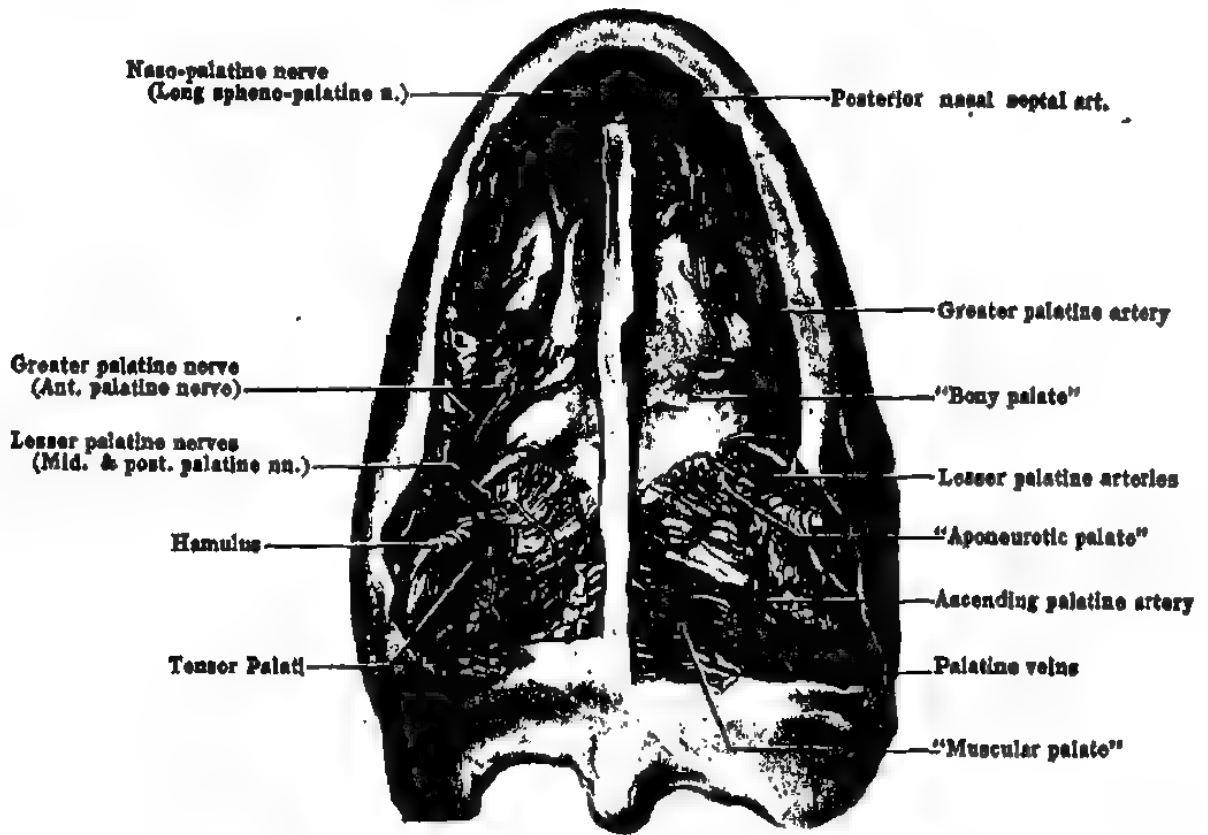
OS PALATINUM III.
(aspectus posterior, l. sin.)



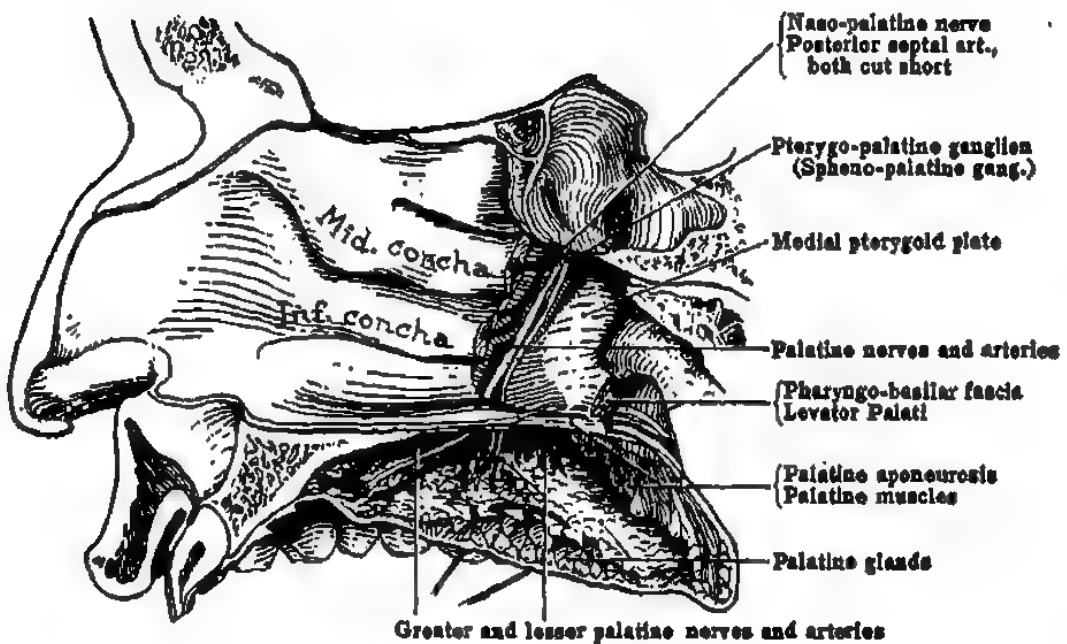
PALATE-I



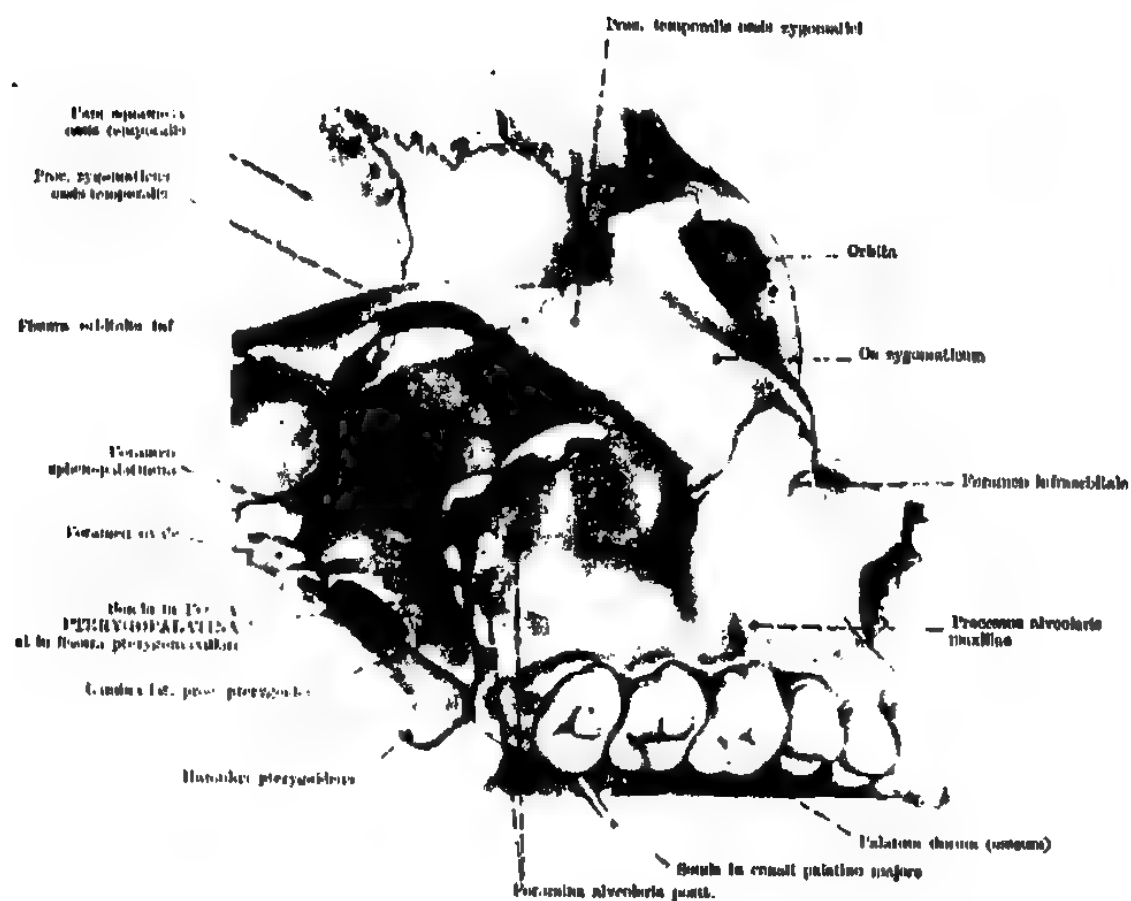
PALATE-II



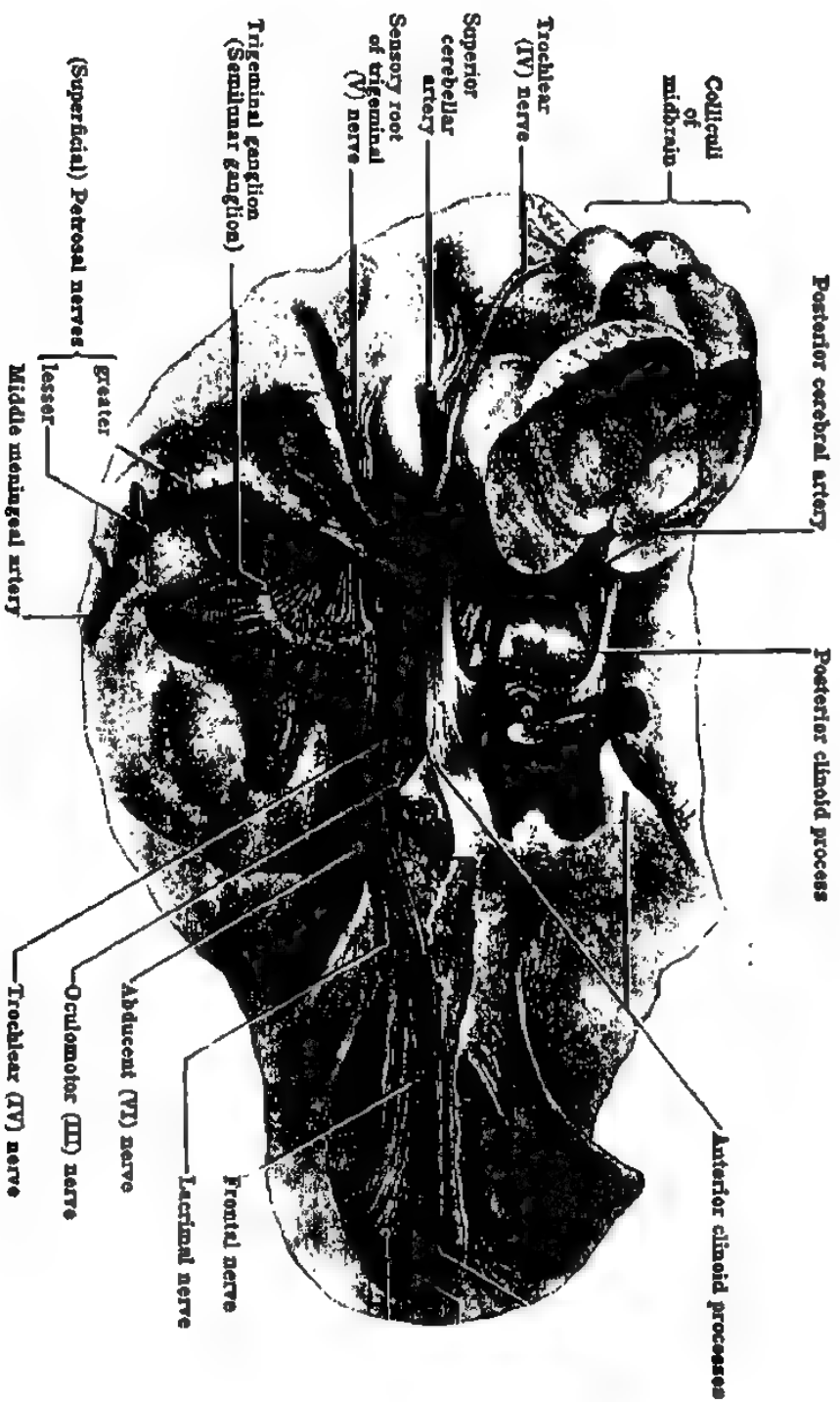
PALATE-III



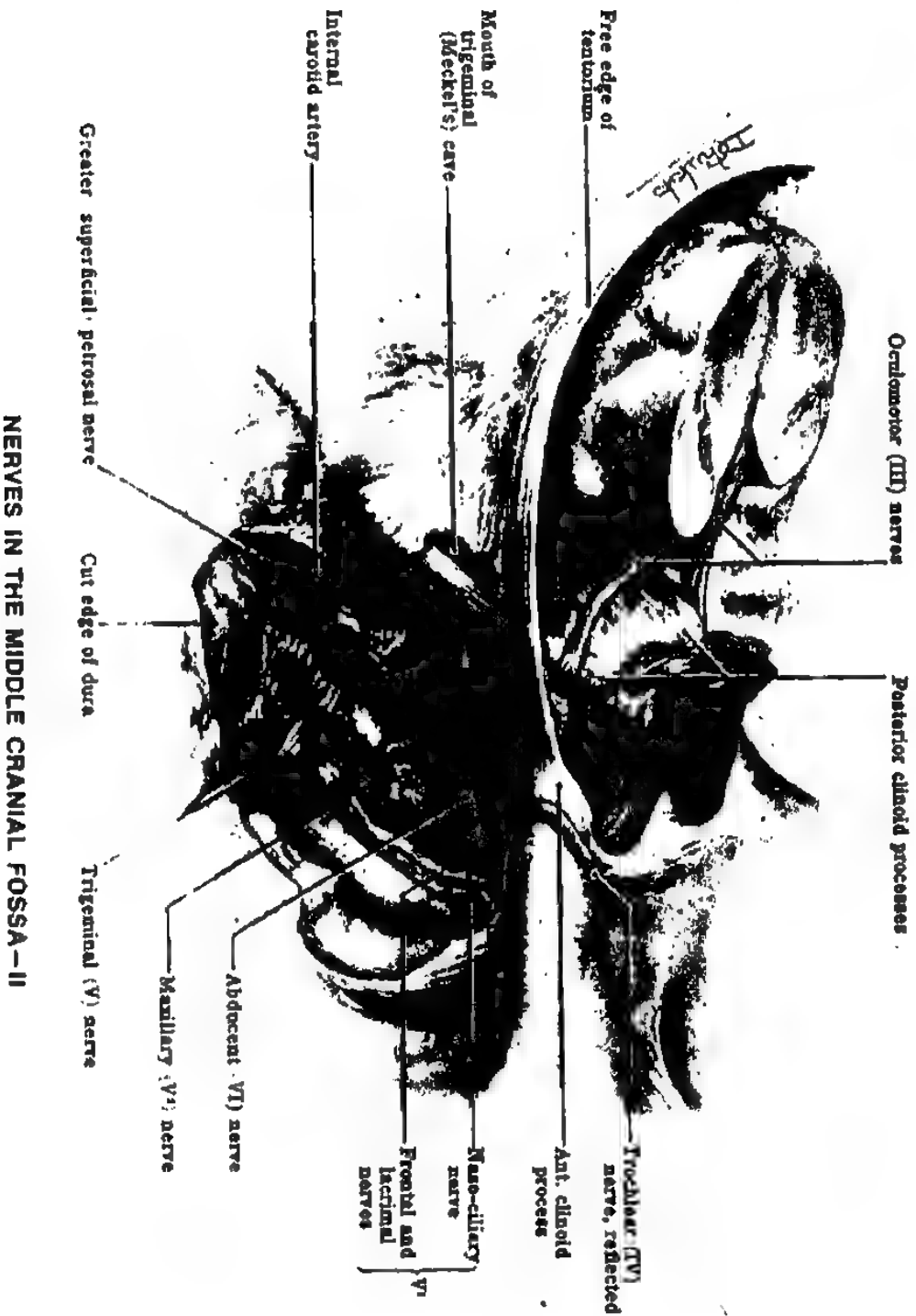
PALATE-IV



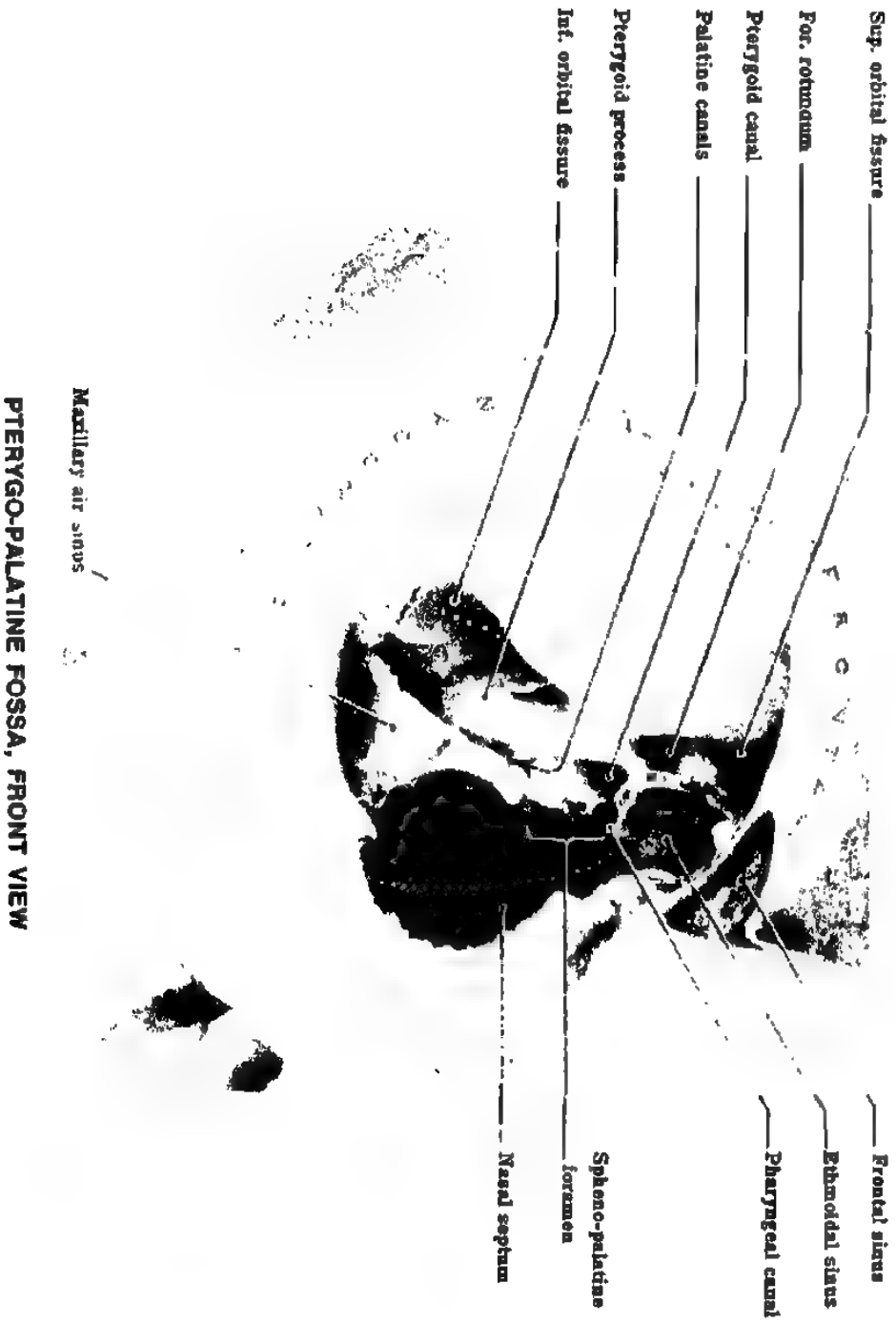
FOSSA PTERYGOPALATINA



NERVES IN THE MIDDLE CRANIAL FOSSA-1



NERVES IN THE MIDDLE CRANIAL FOSSA-II



PTERYGO-PALATINE FOSSA, FRONT VIEW

عضلات سقف الحلق الرخو واللهاة

الحفرة الزورقية بقاعدة الجمجمة . ومن الشوكة الوندبة . ومن الجهة الوحشية لغضروف القناة السمعية . ويدور ونرها حول خطاف العنقبة الإنسية للعظم الوندى ، لتندغم في الصفاق الحنكى في سقف الحنك الرخو واللهاة ، وفي العظم الحنكى .

العضلة الرافعة لسقف الحنك الرخو واللهاة :

هى عضلة مستطيلة وإنما مستديرة المقطع . تقع للجهة الوحشية لفتحة الأنف الباطنة . وتنشأ من السطح الأمامى السفلى لقمة الجزء الصخرى للعظم الوندى ، ومن الجانب الإنسى لغضروف القناة السمعية .

عضلة اللهاة :

هى عضلة صغيرة ، واحدة على كل ناحية . في الخط المتوسط لسقف الحنك الرخو . وتنشأ من الحرف الخلفى للعظم الحنكى ومن الصفاق الحنكى . وتندغم في الفشاء المخاطى في الطرف السائب للهاة . وعمل هذه العضلة هو أنها تعمل على رفع اللهاة ، وعمل نوسيع القناة السمعية . وعصب هذه العضلة هو العصب المخى الحادى عشر بواسطة الضفيرة البلعومية .

يتربك سقف الحلق (الحنك) الرخو واللهاة من « جملة عضلات » ، تكيف حاجتها في « الحركات » اللازمة للنطق ، والكلام ، والغناء ، الخ ، والبلع ، والتنفس . وأهم هذه العضلات هى ما يلى :

العضلة الحنكية اللسانية :

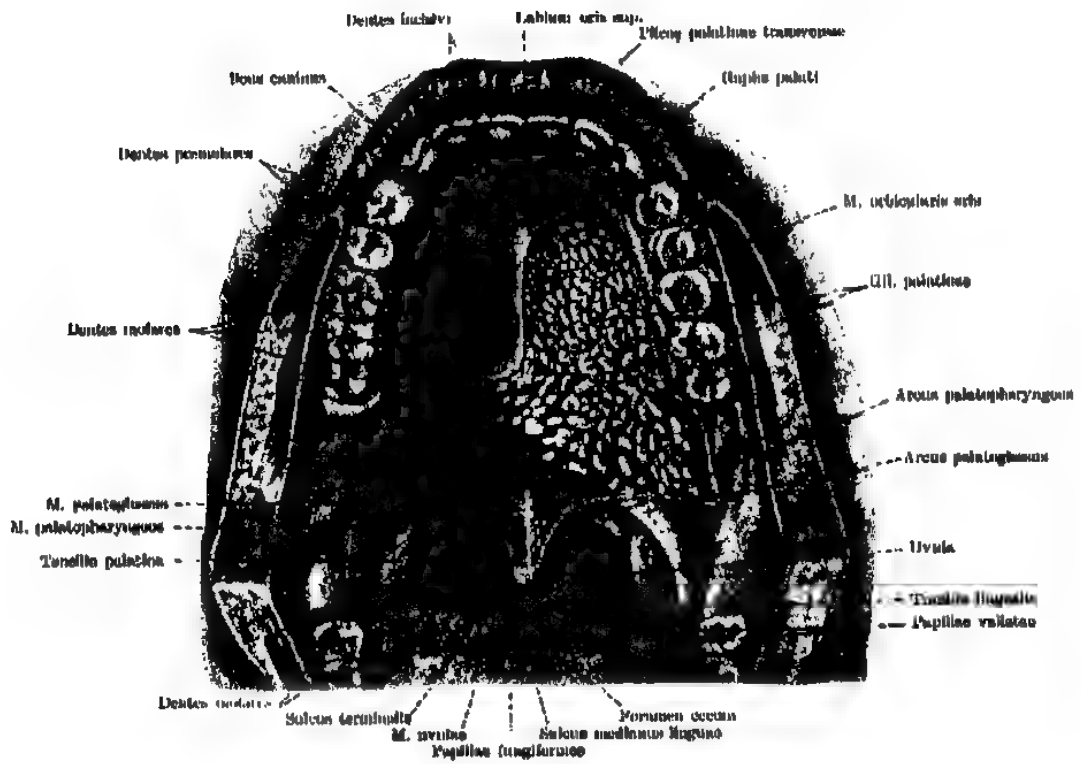
تنشأ من الرفاية الوسطى لسقف الحنك ومن الصفاق الحنكى . وتتجه للجهة الإنسية حتى تندغم في جانب اللسان من الخلف . وعمل هذه العضلة هو أنها ترفع اللسان ، وتضيق برزخ القم . وعصب هذه العضلة هو العصب المخى الحادى عشر ، بواسطة الضفيرة البلعومية .

العضلة الحنكية البلعومية :

تنشأ مثل سابقتها ، ولكن « برأسين » ، علوى وسفلى . وتتجه للجهة الوحشية ، وتندغم في الحرف الخلفى للغضروف الدرقي . وعمل هذه العضلة هو أنها ترفع اللسان ، وتضيق برزخ القم . وعصب هذه العضلة هو العصب المخى الحادى عشر ، بواسطة الضفيرة البلعومية .

العضلة الموترة لسقف الحنك الرخو واللهاة :

هى عضلة شريطية أى مستطيلة وضيقة . وتنشأ من



PALATUM

٥ - البلعوم

الفراغ حتى يبلغ من « ٢٢ » إلى « ٢٤ » من المليمتر .
ومعنى ذلك أن اتساع البلعوم الحنجري يتراوح بين
« ٥ » سنتيمتر في أسفله ، ويتراوح ما بين « ١,٢ »
سنتيمتر إلى « ٢,٥ » سنتيمتر في أعلاه .

(ب) البلعوم القموى :

يبلغ طوله حوالى « ٤ » سنتيمتر ، وهو يبدأ من
العظم اللامى حتى مؤخرة سقف الحلق الرخو واللهاة ،
أى إلى فتحة العليا التى تنتهى إلى الفم .

ولما كان الجدار البلعومى القموى هو مؤخرة
اللسان ، فإن « محيطه » من الأمام إلى الخلف يختلف
اختلافاً كبيراً ، نظراً لمرونة اللسان واستطاعته القيام
بحركات متعددة ومتفاوتة ، تبعاً للصوت الذى ينطق
به .

ولذا فإن اتساع هذا الجزء يبلغ عند النطق بقوانين
« الياء » المتحرك الطويل أربعة أمثال ما يبلغه عند
النطق بقوانين « الواو » المتحرك الطويل فى « اللغة
العربية » .

(جـ) البلعوم الأنفى :

هو المنطقة الواقعة فوق سقف الحلق الرخو . وهو
عبارة عن « نسيج لحمى » متصل دائياً بفراغ الأنف
عن طريق الحياشيم الخلفية . أما صلته بالفم ، فيمكن
أن تنقطع بارتفاع مؤخرة سقف الحلق الرخو واللهاة
وإنقباضهم إلى الخلف ، حتى يلتقيان بالحائط الخلفى
للبلعوم . وهنا تنقبض عضلة البلعوم القابضة العليا ،
فتكون وسادة منتفخة تحت الغطاء المخاطى الذى يكسو
هذا الحائط . وينتج عن ذلك إحكام الإتصال بين الحلق
الأعلى وبينها . وبالتالي إحكام إغلاق المر الذى يصل
البلعوم الأنفى بالفم .

البلعوم هو « الفراغ » الواقع فوق الحنجرة
والشفة الصوتية . وهو عبارة عن « قناة » يتفرع منها
من جهتها السفلى القصبة الهوائية من الأمام ، والمريء
من الخلف . أما من جهتها العليا ، فإنها تنتهى من
الأمام بفتحة الفم ، ومن الخلف بفتحة الأنف . وبهذا
يعتبر « البلعوم » ممراً للطعام والشراب الداخل من الفم
فى طريقه إلى المريء ، فالأمعاء . كما يعتبر فى نفس
الوقت ممراً للهواء الداخل من الفم أو الأنف ، أو منها
معا فى طريقه من أو إلى الرئتين .

ويمكن تقسيم البلعوم إلى « ثلاثة » أقسام هى :

(أ) البلعوم الحنجري :

يبلغ حوالى « ٥ » سنتيمتر ، ويبدأ من الفصروف
الحلقى حتى العظم اللامى . وحده من الخلف العمود
الفقرى . أما من الأمام فحده لسان المزمار والأنسجة
التي تصله بجانبى البلعوم وقاعدة اللسان .

ونظراً لصلة لسان المزمار بقاعدة اللسان ،
بواسطة الأنسجة المشار إليها . فإن « الجدار الأمامى »
للبلعوم يتغير بتغير وضع اللسان ، هذا من الجهة
العليا . أما من الجهة السفلى لهذا الجزء ، فالمعروف أن
أسفل لسان المزمار مرتبط بالفصروف الدرعى عند
الزاوية التى تصنعها صفيحتاه فوق الشفاة الصوتية ،
وهذا يعنى أن محيط البلعوم فى هذه النقطة ثابت
لا يتغير .

أما الجزء الأعلى من البلعوم الحنجري الذى ينتهى
عند قمة لسان المزمار فإن أمره مختلف . وذلك لأن
مؤخرة اللسان تستطيع أن تدفع قمة لسان المزمار إلى
الخلف ، حتى يصير محيط فراغ البلعوم فى هذه النقطة
من ٥ إلى ٦ مليمتر . كما يمكن أن تجذب قمة لسان
المزمار حتى تدخل تماماً فى تقوس العظم اللامى ، فيتسع

البلعوم المنجری ، ثم إلى القصبة الهوائية ، ثم إلى الرتین . والعكس بالعكس .

وعند التنفس من الأنف مع قفل الفم . فإن الهواء يمر من البلعوم الأنفي إلى البلعوم الفموي ، ثم إلى

عضلات البلعوم

العضلة القابضة للبلعوم السفلى :

موضوعة خلف وأسفل العضلة القابضة للبلعوم المتوسط . تنشأ من الخط المنحرف ، ومن القرن السفلي للفضروف الدرقي ، ومن السطح الوحشي للفضروف الحلقي . وتنتشر أليافها إلى أعلى والخلف حتى تندغم في الرقاية المتوسطة خلف البلعوم . وعملها كاسمها ، تقبض هذه العضلات «الثلاث» القناة البلعومية . أما عصبها ، فمن العصب المخي الحادي عشر ، عن طريق الضفيرة البلعومية .

العضلة الإبرية البلعومية :

هي عضلة مستطيلة وضيقة . تتخذ طريقها بين العضلة القابضة العليا والعضلة المتوسطة للبلعوم ، إلى أن تصل إلى تحت الغشاء المخاطي للبلعوم وأمام الجهة الإنسية لعضلي البلعوم السفليتين . وتنشأ من أعلى من النتوء الإبري ، وتندغم في الحرف الخلفي للفضروف الدرقي . وعملها هو أنها ترفع البلعوم ، وترفع الحنجرة . أما عصبها ، فمن العصب اللساني البلعومي .

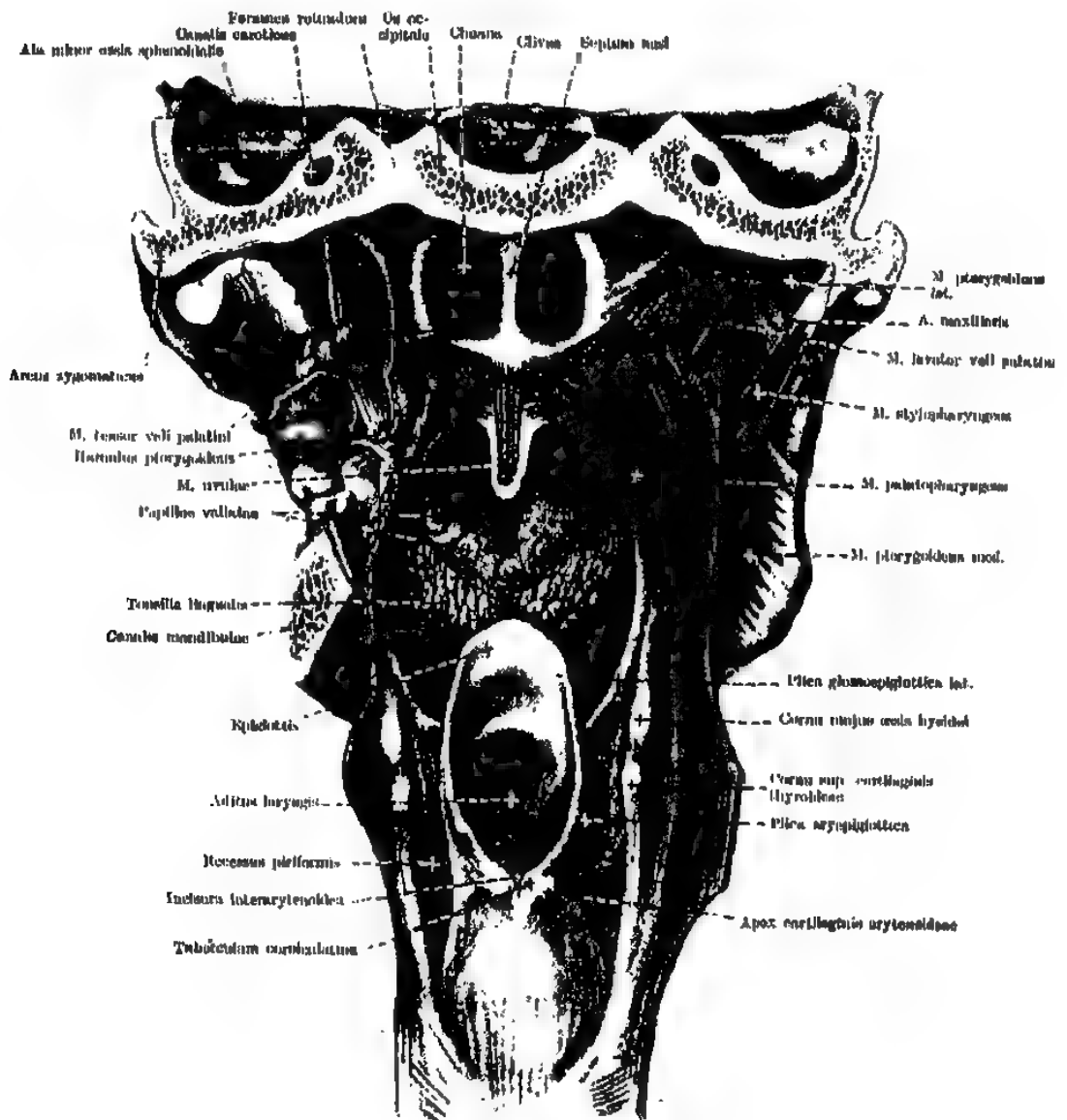
هي العضلات التي تحيط بالبلعوم من الخلف والجانبين ، وأهمها ما يلي :

العضلة القابضة للبلعوم العليا :

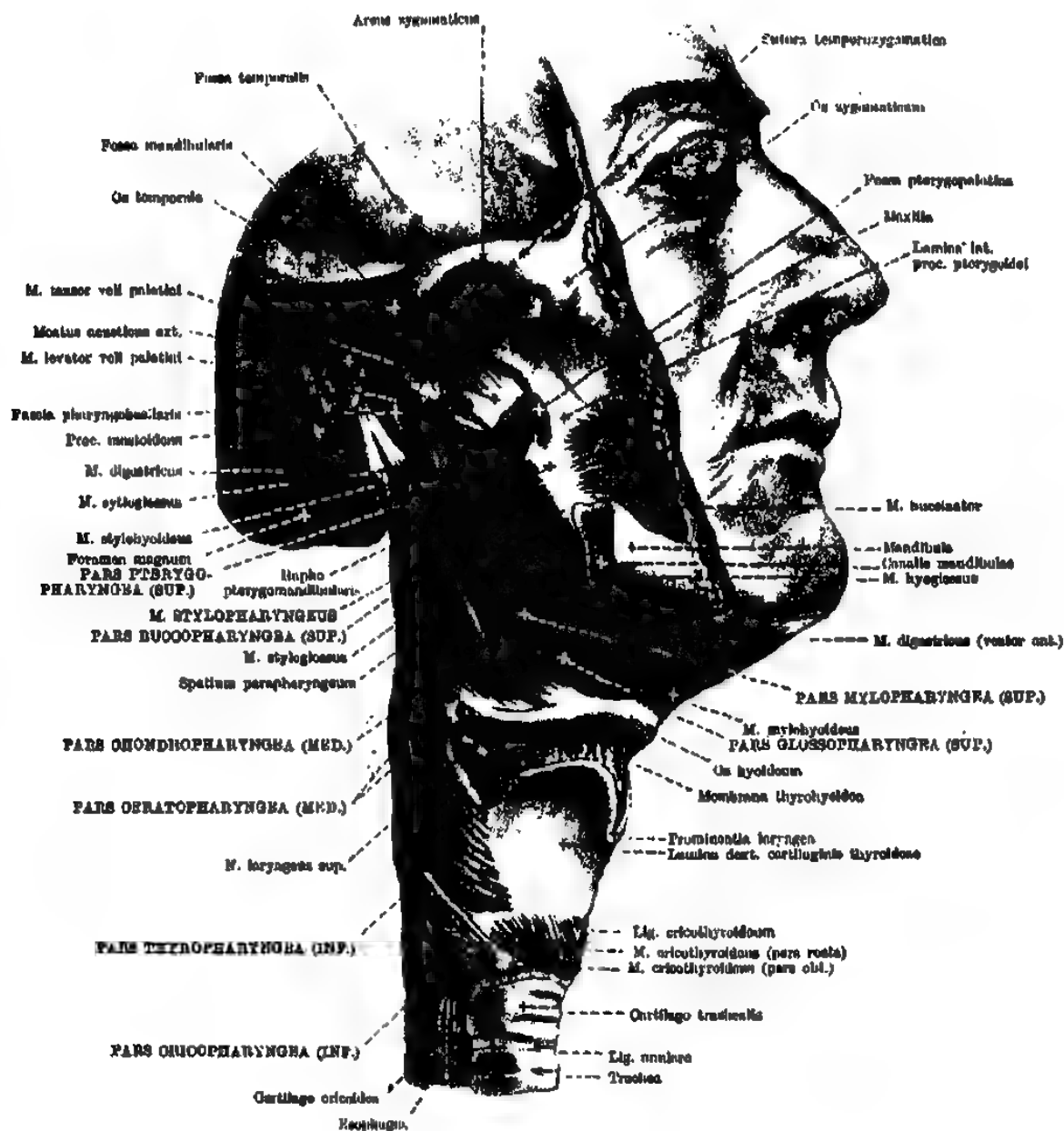
تنشأ هذه العضلة من خطاف النتوء الجناحي الإنسي ، ومن الرباط الجناحي الفكّي ، ومن الخط الفكّي اللامي بعظم الفك السفلي ، ومن الغشاء المخاطي للفم وجانب اللسان . وتنتشر أليافها إلى الخلف وأعلى ، لتندغم في الرقاية المتوسطة الليفية في وسط البلعوم من الخلف . وهذه الرقاية هي التي يلتقي فيها عضلات الجهتين في الخط المتوسط من الخلف . وتصل الألياف العليا حتى حذبة البلعوم ، بالجزء القاعدي للعظم المؤخرى للجمجمة .

العضلة القابضة للبلعوم المتوسطة :

موضوعة خلف وأسفل العضلة العليا . وهي ضيقة من الأمام متسعة من الخلف ، تشبه المروحة شكلاً . وتنشأ من قرني العظم اللامي ، ومن الرباط الإبري اللامي ، وتوجه أليافها العليا إلى أعلى - والسفلي إلى أسفل ، وكلها إلى الخلف ، حيث تندغم في الرقاية المتوسطة .

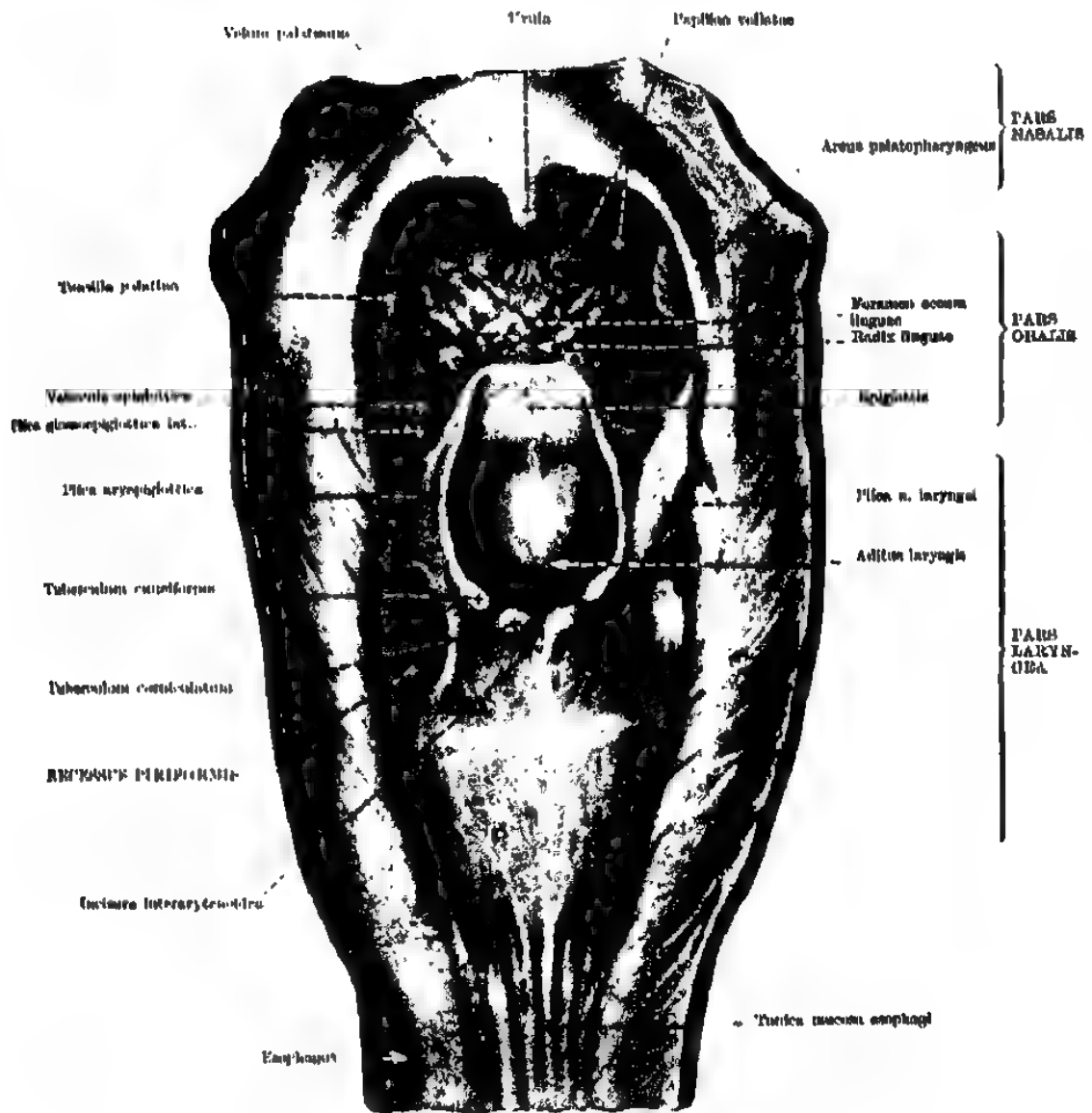


SECTIO FRONTALIS PHARYNGIS
(aspectus posterior)

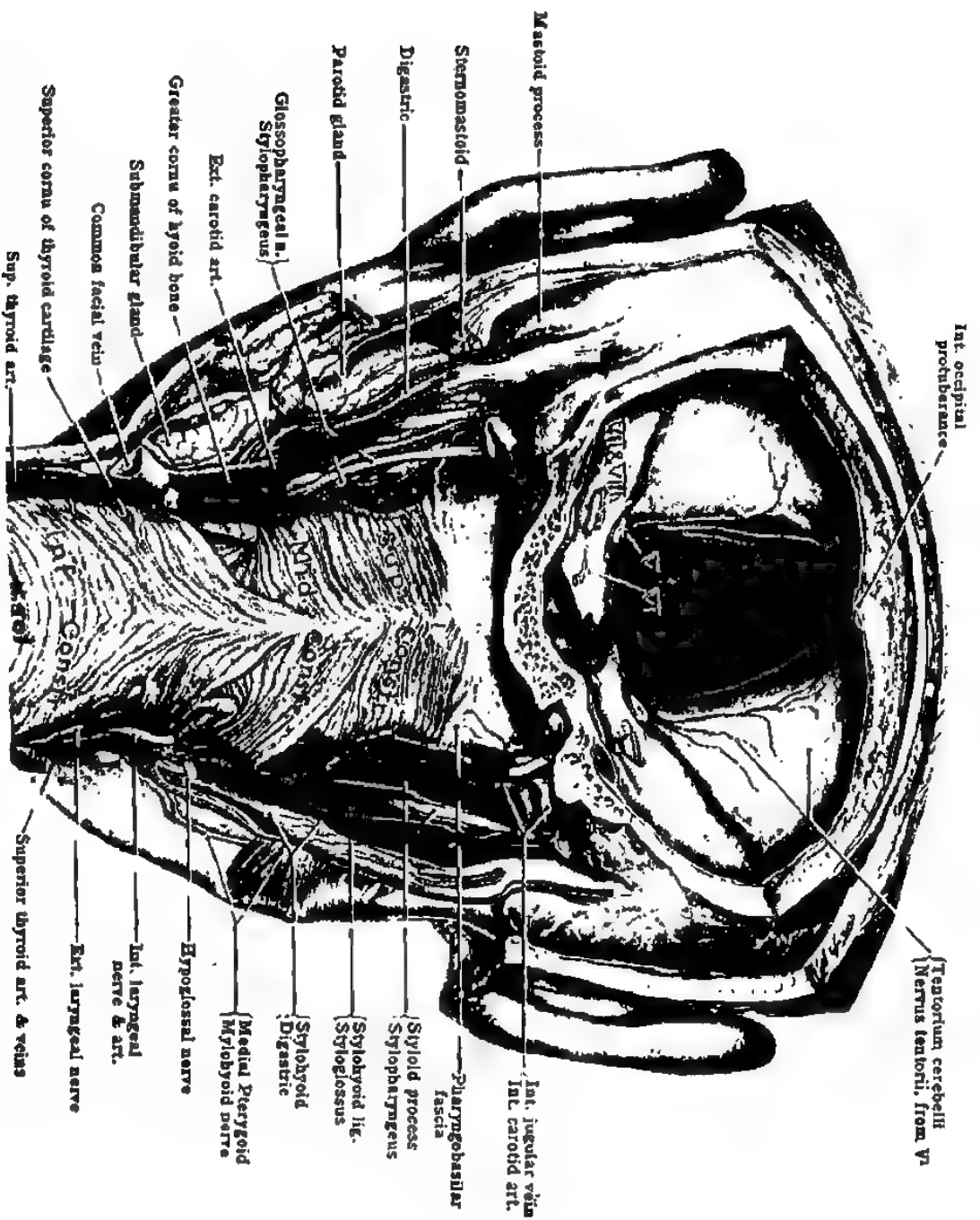


MUSCULI PHARYNGIS II.

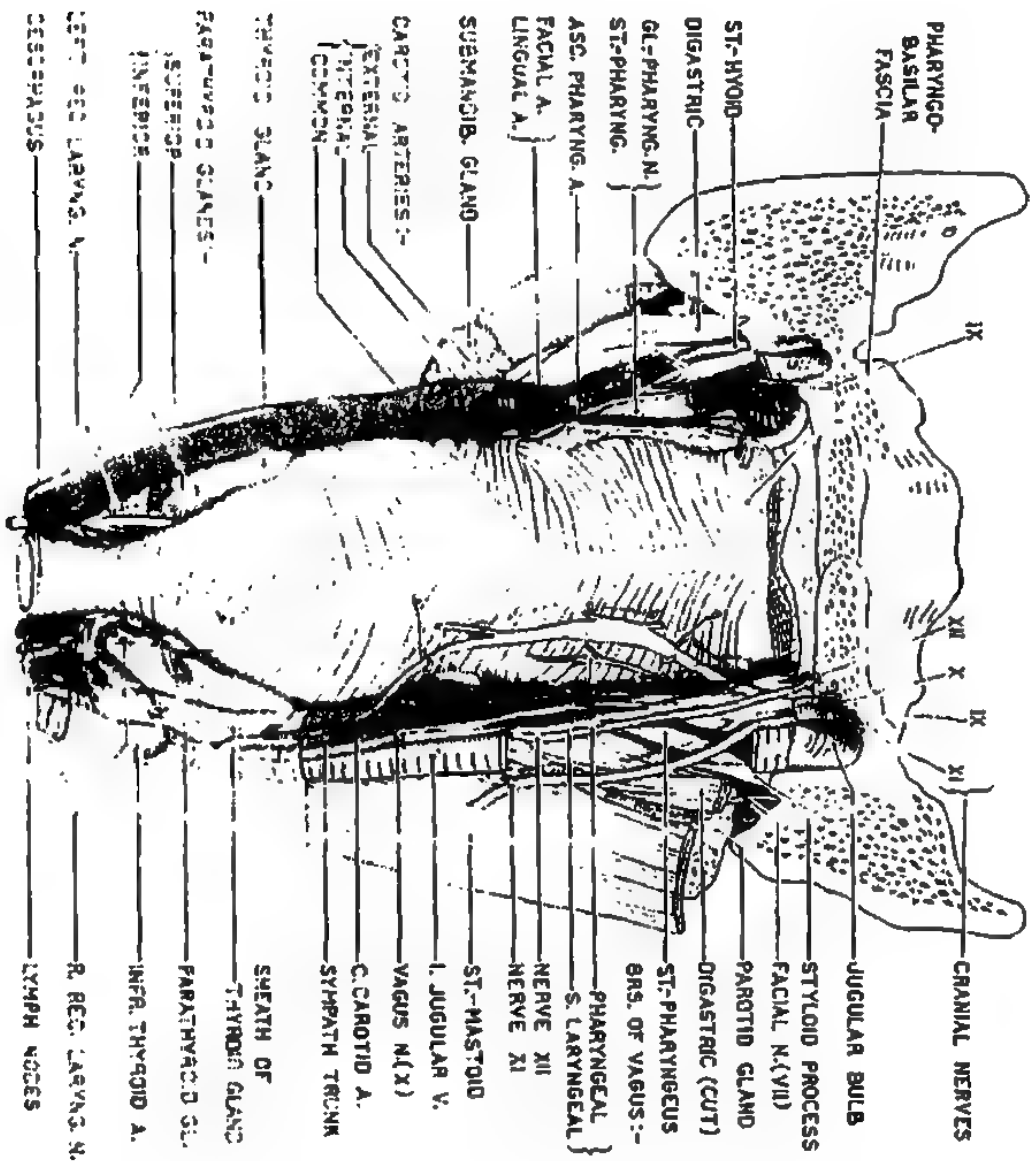
(aspectus lateralis, musculi constrictores pharyngis sup., med. et inf.)



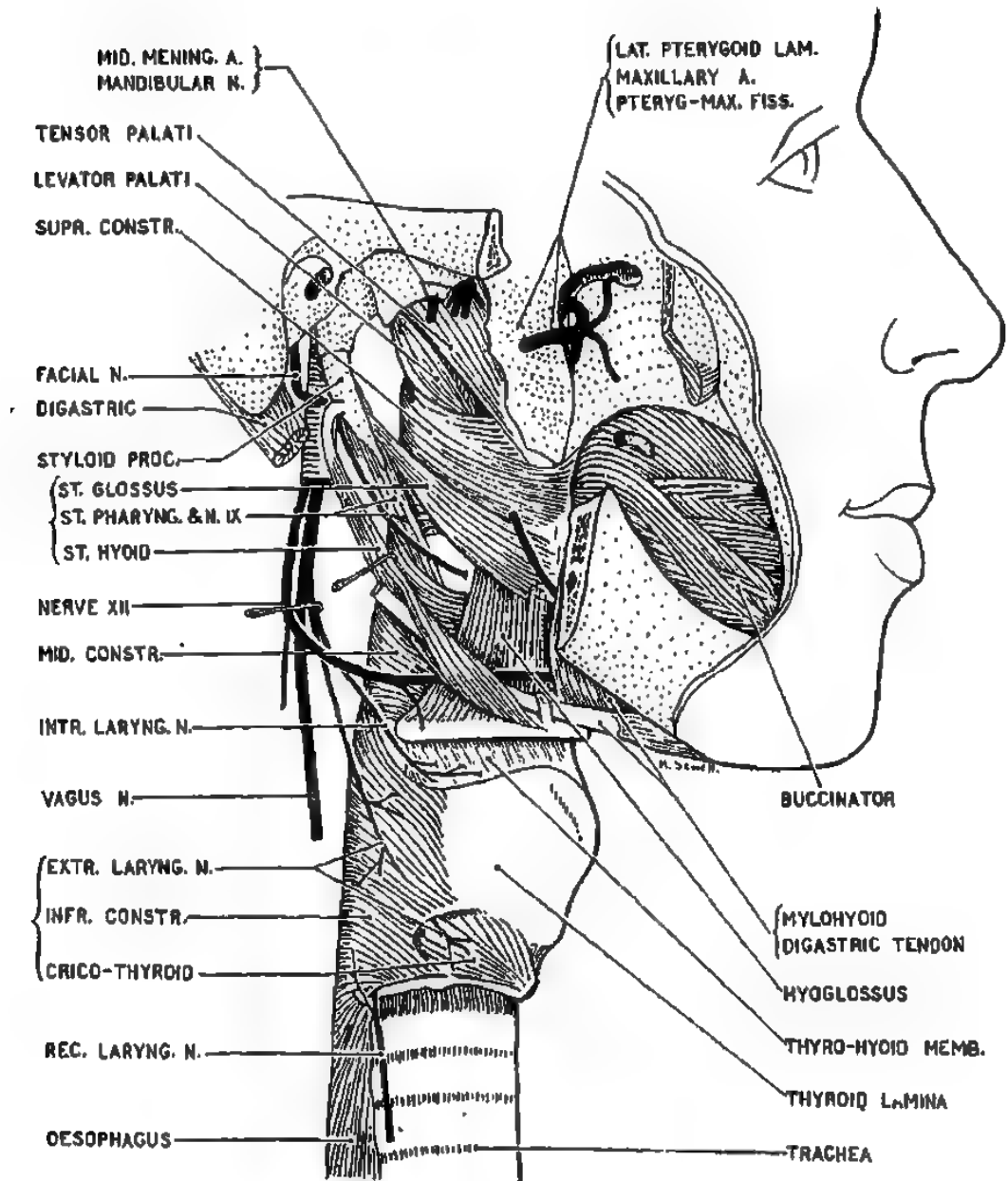
CAVUM PHARYNGIS
(aspectus posterior, paries posterior apertus)



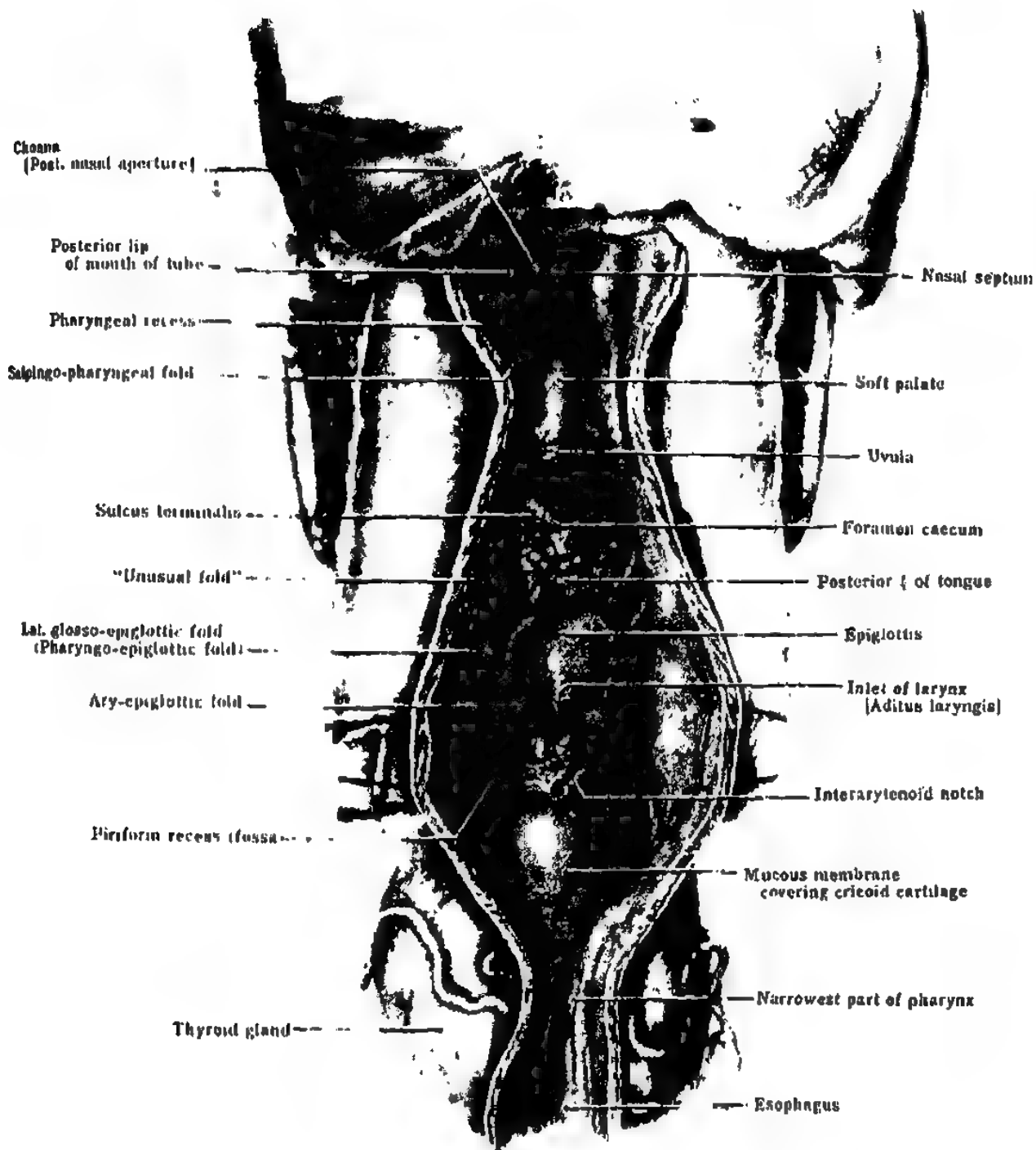
**TENTORIUM FROM BELOW:
PHARYNX AND PAROTID GLAND, FROM BEHIND**



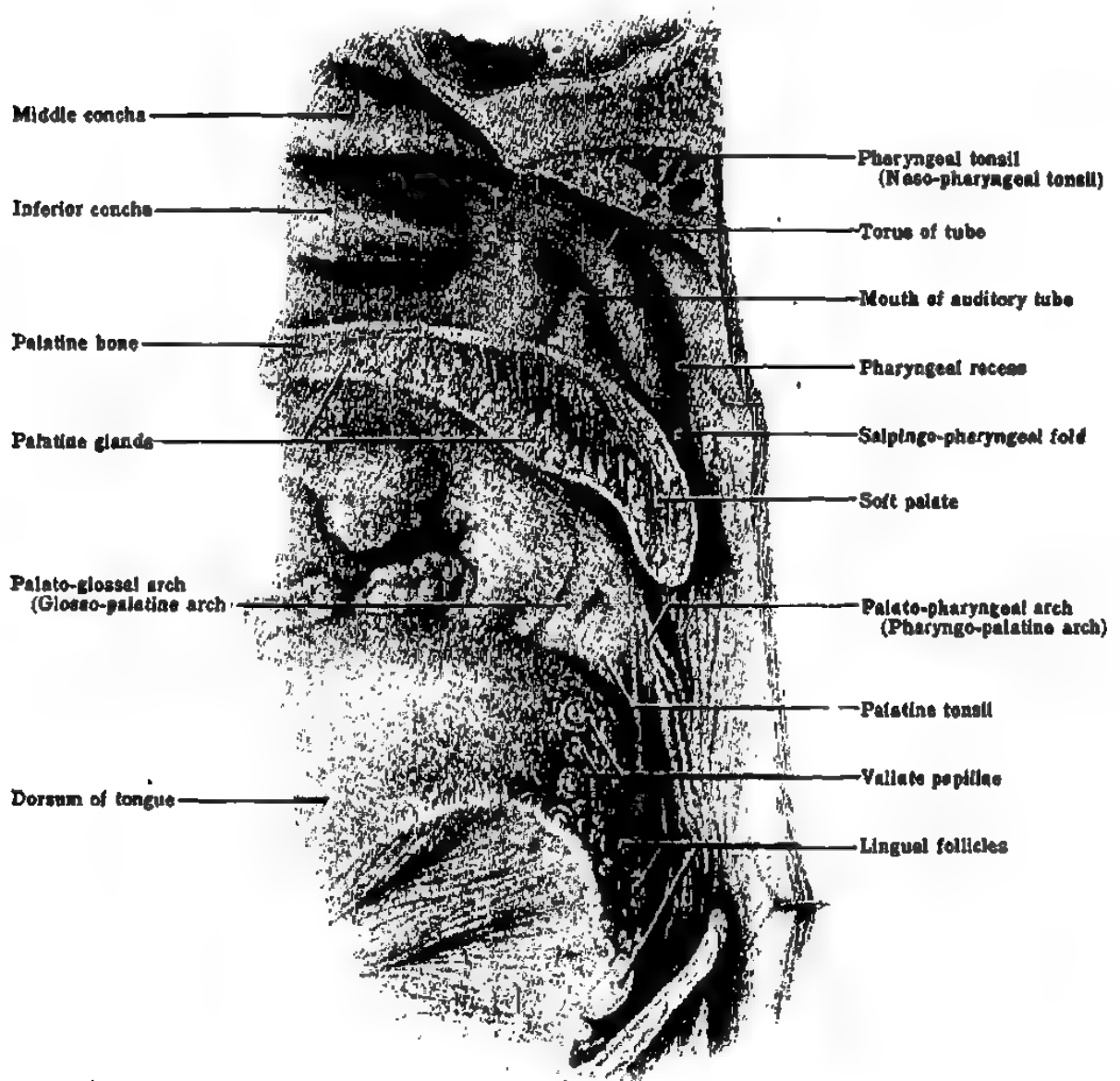
PHARYNX AND THE LAST FOUR CRANIAL NERVES,
FROM BEHIND



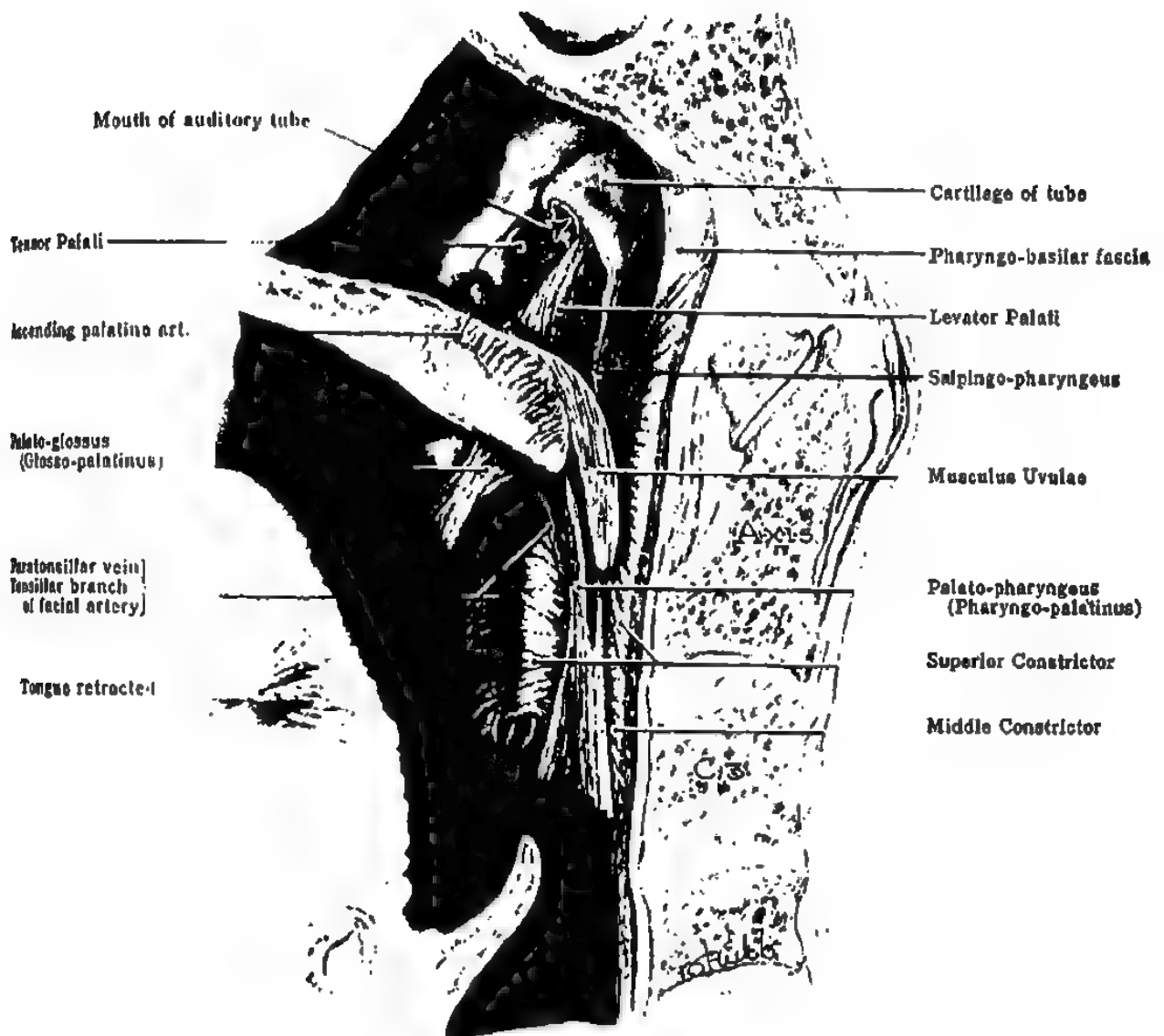
PHARYNGEAL MUSCLES AND THE BUCCINATOR, SIDE VIEW



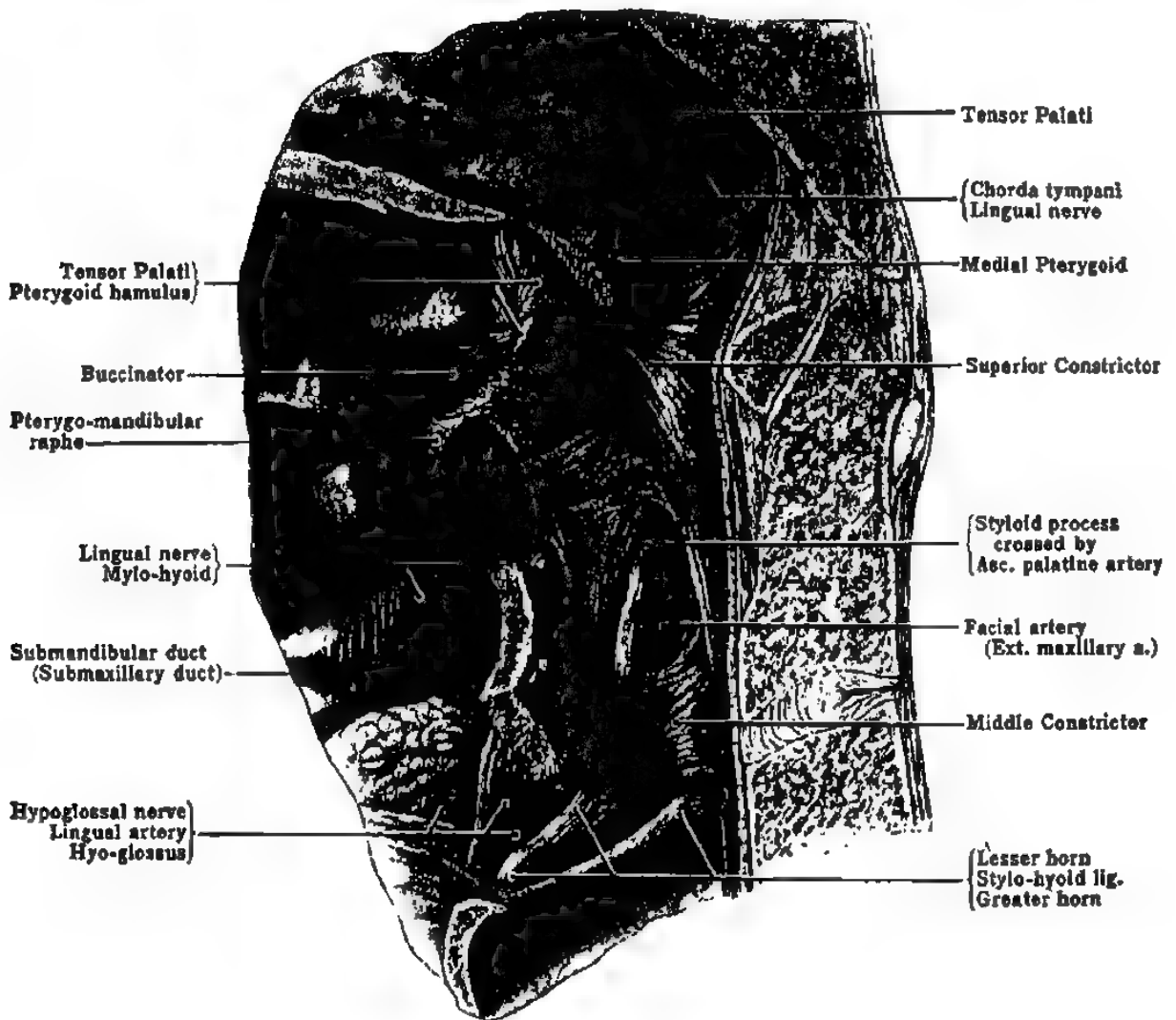
INTERIOR OF THE PHARYNX, FROM BEHIND



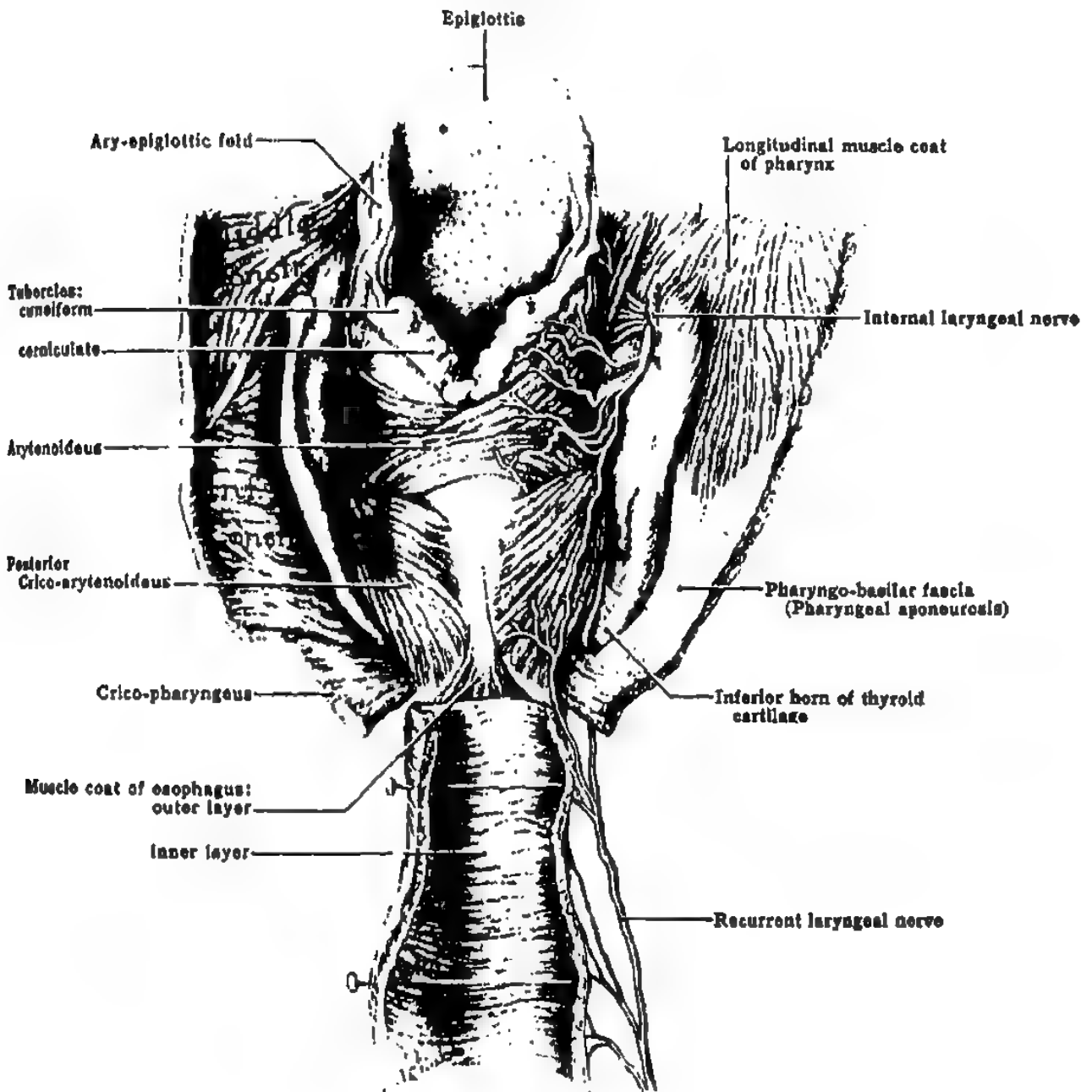
INTERIOR OF THE PHARYNX, SIDE VIEW



INTERIOR OF THE PHARYNX DISSECTED, SIDE VIEW



SUPERIOR AND MIDDLE CONSTRICTORS OF THE PHARYNX, FROM WITHIN



**MUSCLES OF THE PHARYNX, LARYNX,
AND ESOPHAGUS, POSTERIOR VIEW**

٦ - اللسان

وعلى سطح اللسان يظهر عدد كبير من التوتومات تسمى « الحليمات » ، وهى عدة أنواع ، ومنتشرة على جميع سطح اللسان ، حيث يتكون منها أعضاء التذوق أو براعم التذوق . وفى الشخص السليم يكون سطح اللسان على شكل القطيفة فى مظهره ، ولونه وردي غامق .

وتحت اللسان يوجد غشاء يسمى « الإسار » ، وهو عبارة عن « قيد صغير » يصل اللسان بأرضية الفم ، وأحياناً يشكل عقبة فى حركة اللسان .

وشكل اللسان على هيئة « مثلث » ، قمته السائبة للأمام ، وقاعدته المثبتة للخلف . وعندما لا يستعمل اللسان ، فإنه يقع بين أسنان الفك الأسفل .

هو عضو « عضلى » بالغ الأهمية . وهو قسم أساسى من « عضلات المضغ » التى تنقسم إلى « قسمين » . أولها عضلات تتصل بالفك وتسمى « عضلات المضغ الفكى » . وثانيها عضلات تتصل باللسان وتكونه وتسمى « عضلات المضغ اللسانية » . ويتكون اللسان من « عدة آلاف » من الألياف العضلية ، التى تتخللها « جزر صغيرة » من الخلايا الدهنية . وتسرى فى هذه الأنسجة كل من « الشرايين والأوردة » التى توفر الإمداد بالدم ، والأعصاب الحركية التى تنشط العضلات . كما توجد « الغدد اللسانية » قريباً من السطح السفلى . وبإستثناء جزر اللسان المتصل بأرضية الفم ، فإن اللسان كله مغطى « بغشاء مخاطى » يمتد على بقية الفم .

أقسام اللسان

يقسم اللسان من أعلى إلى أسفل ، ويمتد طولياً من مقدمة اللسان إلى مؤخرته .

وجميع هذه الأجزاء فيها عدا « القاعدة » ، لا ترتبط بأى عضو من الأعضاء الأخرى . ولذا فهى « حرة الحركة » ، على عكس القاعدة التى يصلها عدد من العضلات بسواها من الأعضاء .

واللسان عضو معقد التركيب ، مكون من « مجموعة من العضلات » عن يمين الحاجز الأوسط ، ومن مجموعة أخرى عن يساره . وهاتان المجموعتان مرتبطتان مرتبطتان من أعلى بنسيج عضلى من فوقه غشاء محبب .

يقسم اللسان إلى الأجزاء الآتية :

(أ) القاعدة ، وهى الجزء الخلفى الذى يكون الجدار الأمامى للبلعوم الفموى .

(ب) الظهر ، وهو سطح اللسان الممتد تحت اللهاة وسقف الحلق .

(جـ) الطرف ، وهو الجزء الرفيع الأمامى المتجه إلى ما خلف الأسنان العليا الأمامية .

(د) الجانبان ، ويمتدان من مؤخرة اللسان إلى مقدمته .

(هـ) الحاجز الأوسط ، وهو عبارة عن نسيج رقيق

عضلات اللسان

« تربط اللسان بالأنسجة التى حوله » ، حيث تمتد فيه العضلات خارج اللسان ، وهى « وظيفتها » تحريك جسم

تقسم عضلات اللسان من ناحية وظيفتها إلى « قسمين » ، أولها عضلات « خارجية » ، وهى التى

وهناك رأى آخر ، وهو تقسيم عضلات اللسان إلى « جزئين » لسهولة التجزئة في الوصف فقط ، حيث يرى أصحاب هذا الرأي : أن « كل عضلات اللسان » تشترك في « حركاته » المختلفة ، و« كلها » بدون استثناء تعمل على تكييف « شكله » .

اللسان كله في اتجاه أو آخر بالفم . وثانيها عضلات « داخلية » وهي التي « تكون جسم اللسان » ، حيث تمتد فيه العضلات بأكملها داخل اللسان ، و« وظيفتها » أن تغير شكل اللسان ، أي تقوم بتشكيل وتكييف اللسان نفسه .

(أ) عضلات اللسان الخارجية

أنها تحفض الجانب الوحشي للسان إلى ناحيتها ، وتقرب مؤخرة اللسان من العظم اللامي بها كان موضعه .

العضلة الإبرية اللسانية :

تنشأ من أعلى التنوء الإبرى ، وتندغم بعد أن تتسبك مع العضلة اللامية اللسانية في كل من قوس اللسان الأمامى ، وصفاه الجانبى .

وهي عبارة عن « حزمة » من الحبال العضلية ، تبدأ من سن رفيع بارز في عظمة الوجنة ، بكل من جانبي الجمجمة . وتسير هذه الحزمة حتى تلتقى بجانب اللسان الذى يواجهها ، ثم تنقسم خبوطها إلى « قسمين » ، قسم ينتجه إلى الأمام ، ويختلط بأنسجة العضلة اللسانية السفلى ، وقسم ينتجه إلى أسفل ويمتزج بأنسجة العضلة اللسانية اللامية من الخلف . وعندما تنقبض هذه العضلة ، فإنها تجذب ظهر اللسان ، وبالتالي جسمه كله إلى أعلى نحو الخلف . ونظراً لارتباط اللسان بالعظم اللامى . وارتباط هذا العظم بالحنجرة ، فإن كلا من هذين العضوين يجذب بدوره مع اللسان في نفس هذا الاتجاه العلوى الخلفى . وقد تتعاون العضلات الإبرية الدرقية والإبرية اللامية مع هذه العضلة في إتمام هذا التراجع . وعمل هذه العضلة ، هي أنها تدور اللسان إلى وضع رأسى للجهة المعابلة ، وترفع طرفه الأمامى لأعلى .

تتكون من العضلات الذقنية اللسانية ، واللامية اللسانية ، والإبرية اللسانية .

العضلة الذقنية اللسانية :

هي أكبر عضلات اللسان ، وتشبه « المروحة » في كلا اتجاهيها . وتنشأ بقمتها من الحدة الذقنية العليا لعظم الفك السفلى ، وتمتد في اللسان من أوله إلى آخره ، وتمتد في ثلثه الخلفى من جانبيه الأيمن إلى الأيسر . وتندغم أليافها بعد التصالب مع عضلات اللسان ، ومع العضلة المعابلة لها بصفقات اللسان العديدة ، وتحت غشائه المخاطى ، وفي قوسه اللسانى الأمامى . وعمل هذه العضلة ، هي أنها « تدلع » اللسان حتى تخرج طرفه الأمامى من الفم ، وترجمه إلى وضع الراحة أو وضعه العادى ، حيث يشغل اللسان قاعدة الفك الأسفل للفم .

العضلة اللامية اللسانية :

تقع في الخلف والوحشية للسان . تنشأ من أعلى الجسم والقرن الكبير للعظم اللامى . تتجه أليافها الوسطى إلى أعلى ، والألياف الأمامية إلى أعلى والأمام . أما أليافها الخلفية ، فإنها تتجه إلى أعلى والخلف . وتندغم في صفاقات اللسان ، وتحت غشائه المخاطى . وفي قوسه الأمامى . وعمل هذه العضلة هي

(ب) عضلات اللسان الداخلية

صفاقة الوحشى ، وإثما بإندغام أفقى . ويسبب إنقباض هذه العضلة إنحناء طرف اللسان الأمامى إلى أسفل ، وتقوس ظهره على شكل محدب . أى على عكس الشكل الناتج عن إنقباض العضلة اللسانية السفلى .

العضلة المستعرضة اللسانية :

هى عبارة عن مجموعة ألياف أكثرها مستعرضة . تمتد من الحاجز المتوسط للسان إلى العضلات المجاورة . ويندغم بعضها فى الحاجز الجانبي للسان ، والبعض الآخر يصل إلى تحت غشائه . أى تبدأ من جانبي الحاجز الأوسط ، وتمتد عرضاً حتى جانبي اللسان ، متداخلة بذلك مع أنسجة العظمة الذقنية اللسانية . وعندما تنقبض هذه العضلة ، فإنها تسبب ضيق ظهر اللسان ، وتجعل اللسان أطول نسبياً عما قبل .

العضلة الرأسية اللسانية :

هى عبارة عن مجموعة ألياف معظمها رأسية . تتصالب مع العضلة المستعرضة . والألياف الطولية منها تصل سطحى اللسان العلوى والسفلى تحت الغشاء المخاطى . حيث تنشأ ، وتندغم . والألياف الأخرى تندغم فى الأنسجة المجاورة . وعندما تنقبض هذه العضلة ، فإنها تسبب اتساع سطح طرف اللسان وإستوائه .

تكون من العضلات الطولية اللسانية العليا ، والطولية اللسانية السفلى ، والمستعرضة اللسانية ، والرأسية اللسانية .

العضلة الطولية اللسانية العليا :

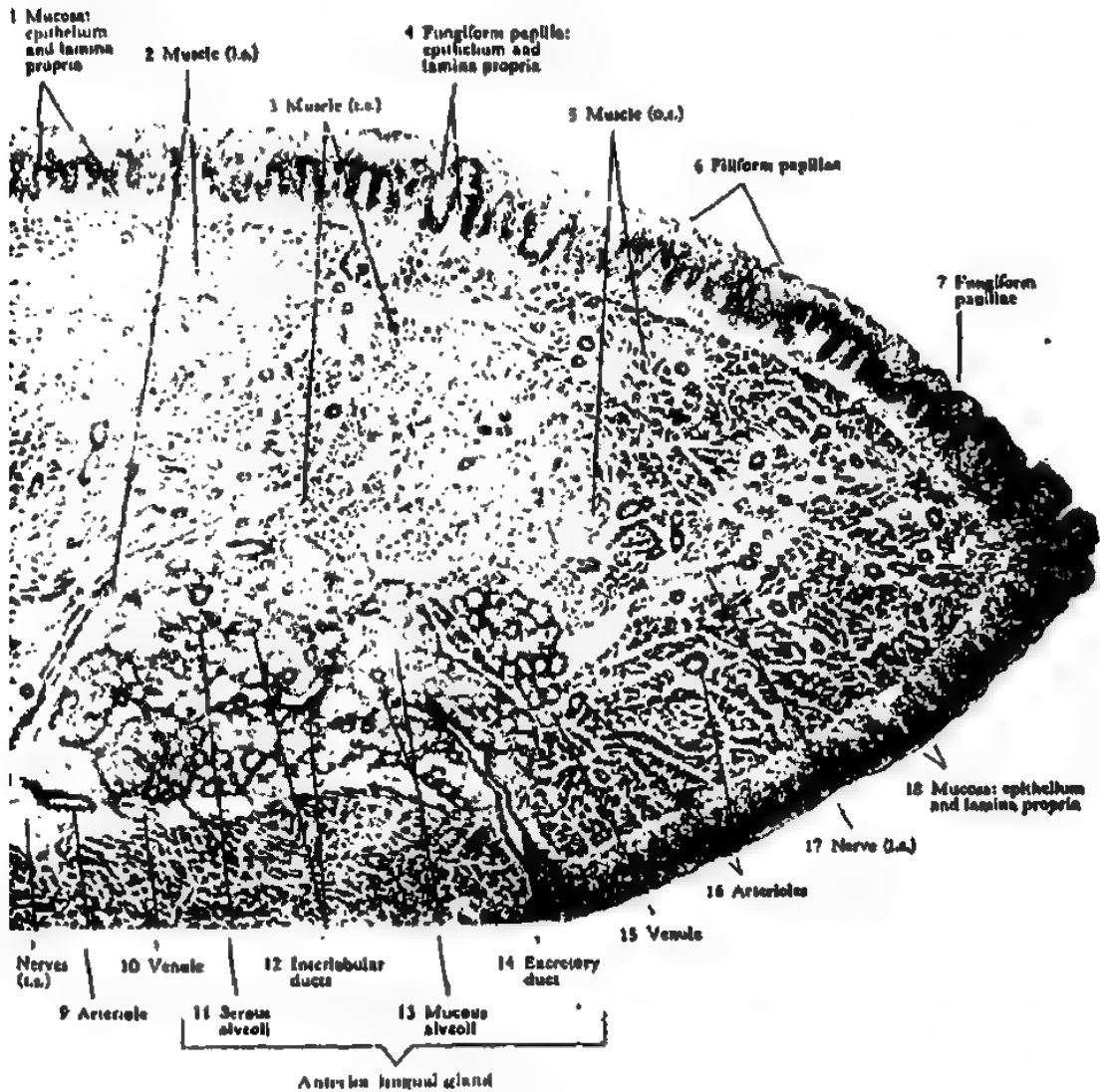
هى عضلة ذات ألياف طولية . واحدة على كل ناحية من الخط المتوسط من أعلى ، وتحت الغشاء المخاطى للسطح العلوى للسان . تمتد من القوس اللسانى الأمامى حيث تنشأ بطرف اللسان من أمام جسم العظم اللامى فى الوسط أو أعلى . ومن الغشاء المخاطى تحت اللسان حيث تندغم .

وهذه العضلة عبارة عن طبقة من الأنسجة العضلية تكسو اللسان كله ، وتوجد تحت الغشاء العلوى للسان . وتمتد بعض أنسجتها إمتداداً طويلاً ، وبعضها الآخر على نحو منحرف . وعندما تنقبض هذه العضلة يمكنها أن تجذب طرف اللسان إلى أعلى على شكل قوس يتجه طرفه العلوى إلى الخلف .

العضلة الطولية اللسانية السفلى :

تقع واحدة على كل جهة بالجزء الوحشى السفلى للسان . تنشأ من أمام جسم العظم اللامى وقرنه الكبير بمنشأ رأسى . وتتجه أليافها الطولية إلى الأمام حيث تندغم فى القوس اللسانى الأمامى بطرف اللسان ، وفى

TONGUE: APEX (LONGITUDINAL SECTION, PANORAMIC VIEW)



Stain: hematoxylin-eosin. 25X.

TONGUE

- 1 Lingual epithelium
- 2 Lamina propria
- 3 Secondary papillae
- 4 Venules
- 5 Taste buds
- 6 Skeletal muscle fibers
- 7 Excretory ducts

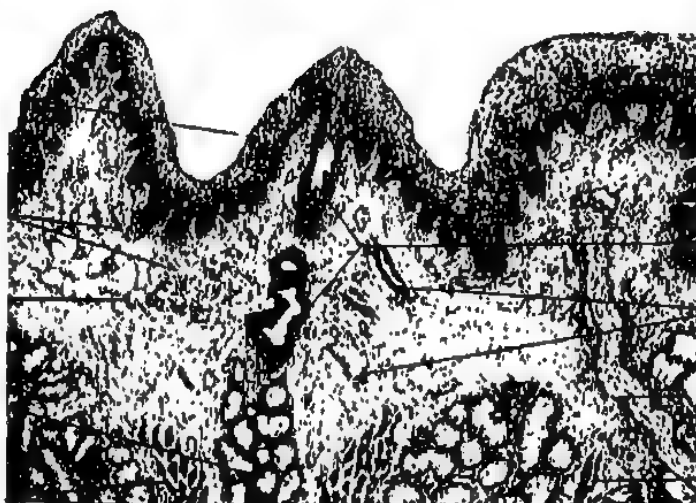


- 8 Stratified squamous epithelium
- 9 Circular furrow (sulcus)
- 10 Wall of the circular furrow (sulcus)
- 11 Taste buds
- 12 Serous alveoli of glands of the vallate papillae (von Ebner's glands)
- 13 Excretory duct (l.s.)
- 14 Transverse section of muscle fibers

Vallate (circumvallate) papilla (vertical section).

Stain: hematoxylin-eosin. 115X.

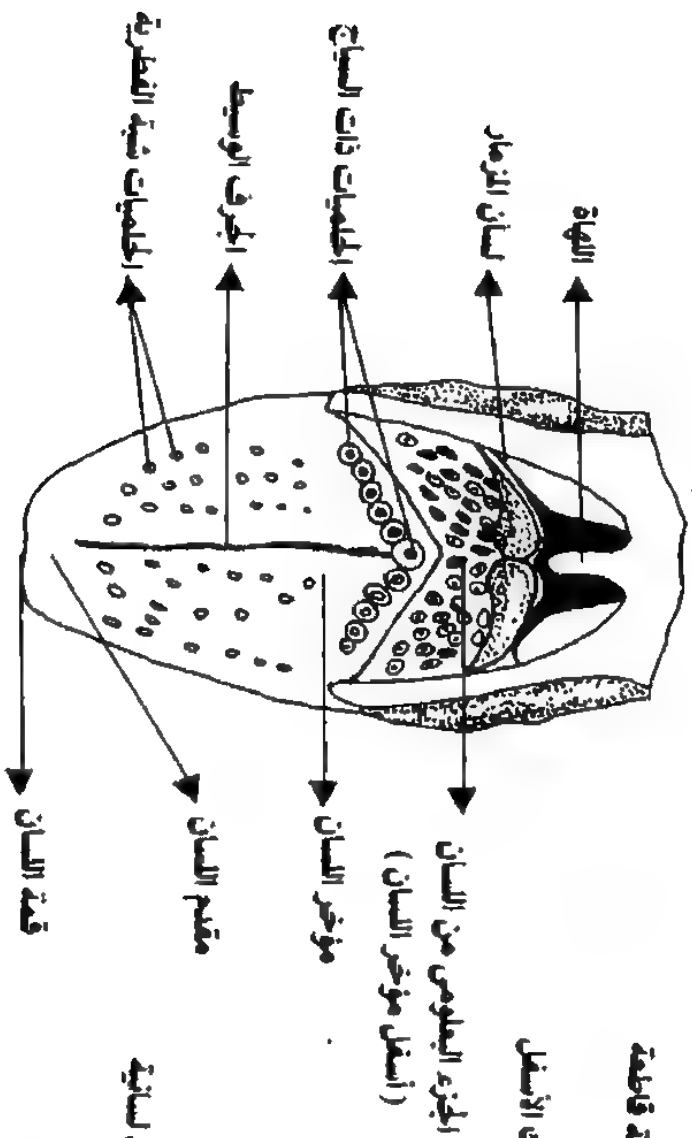
- 1 Mucosal ridges
- 2 Diffuse lymphatic tissue
- 3 Adipose cells
- 4 Mucous alveoli (posterior lingual glands)
- 5 Skeletal muscle (l.s.)



- 6 Epithelium and lamina propria of mucosal fold
- 7 Excretory duct
- 8 Arteriole and venule
- 9 Nerve (l.s.)
- 10 Skeletal muscle (l.s.)

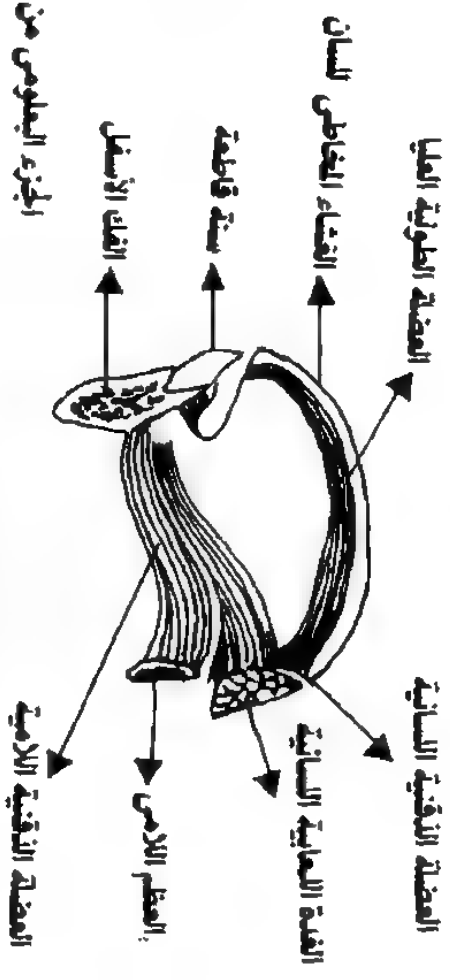
Posterior tongue (longitudinal section).

Stain: hematoxylin-eosin. 85X.

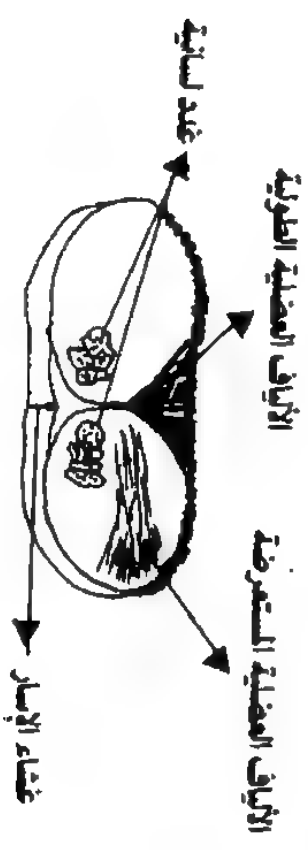


اللسان من أعلى

ذكر وفاء اليه
أبحاث ١٩٦٩

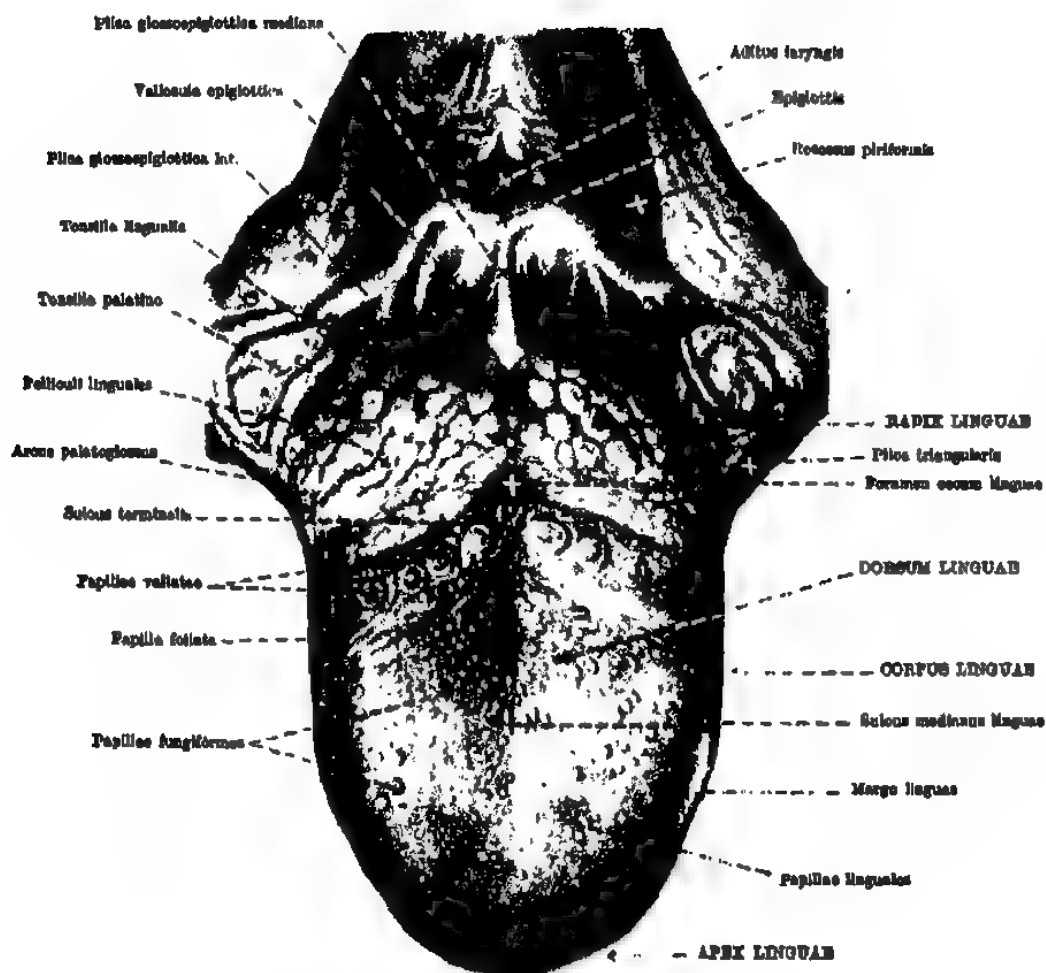


قطاع طول في اللسان

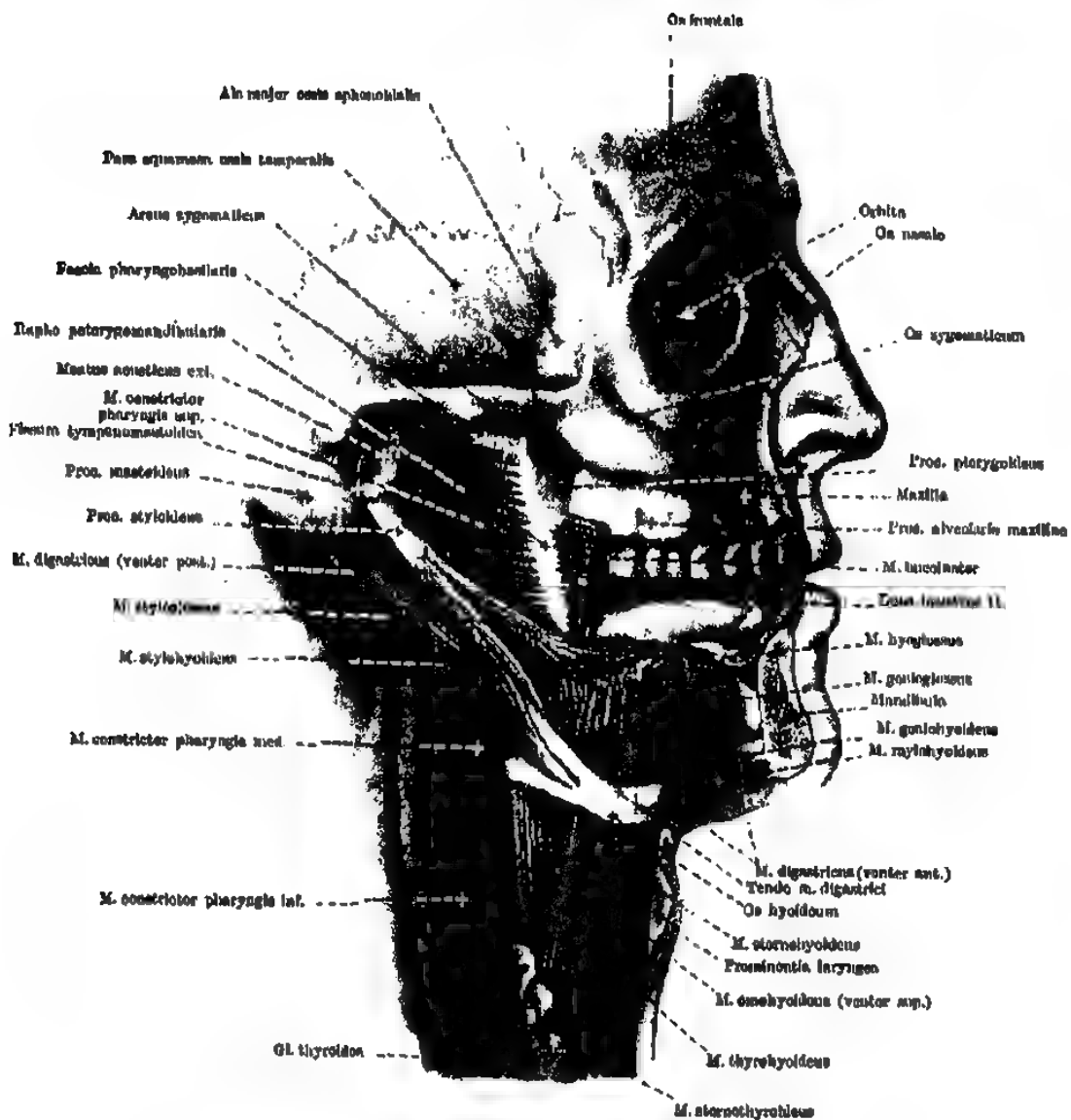


قطاع مستعرض في اللسان

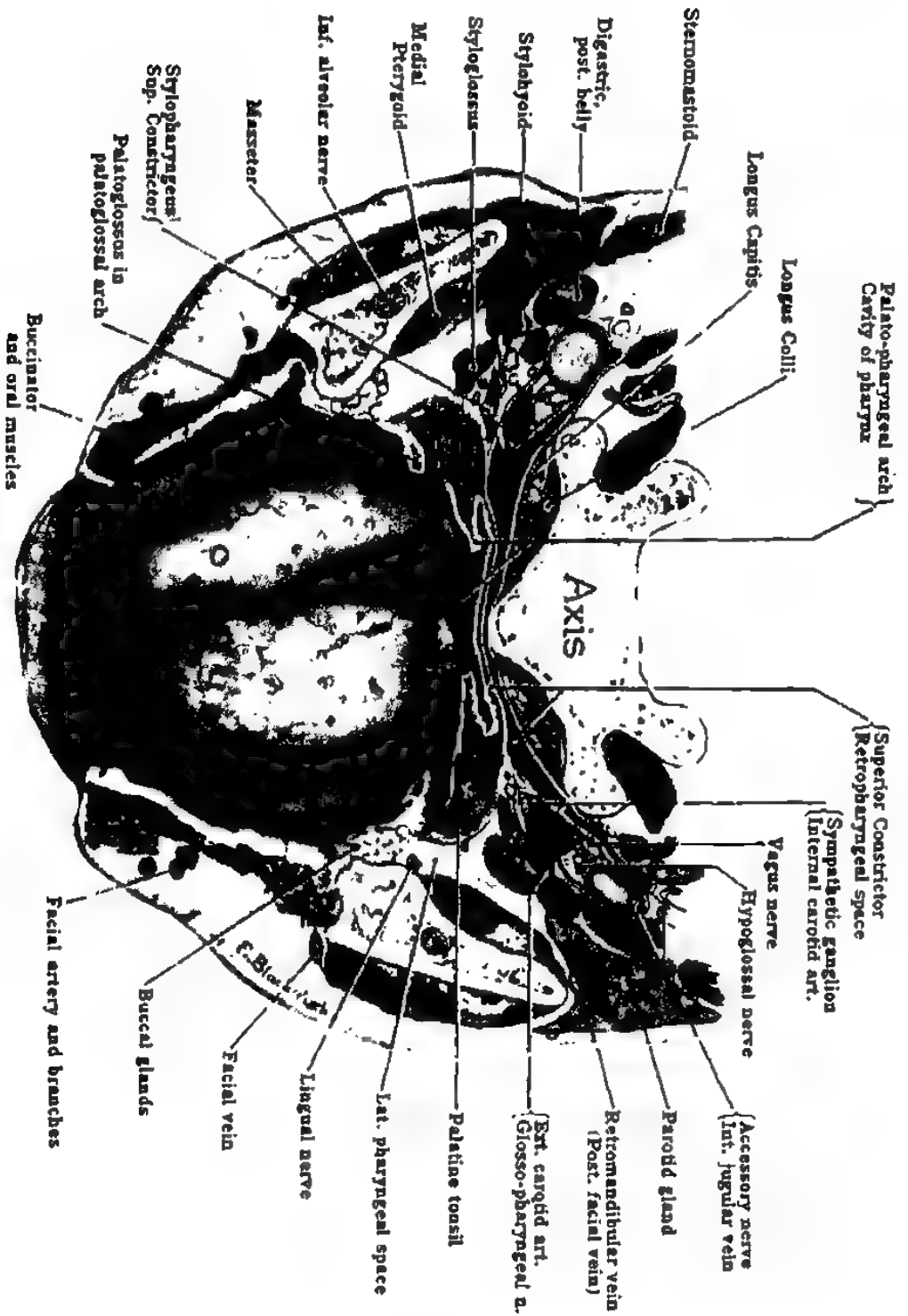
شكل يوضح عضلة اللسان تشريحيًا:



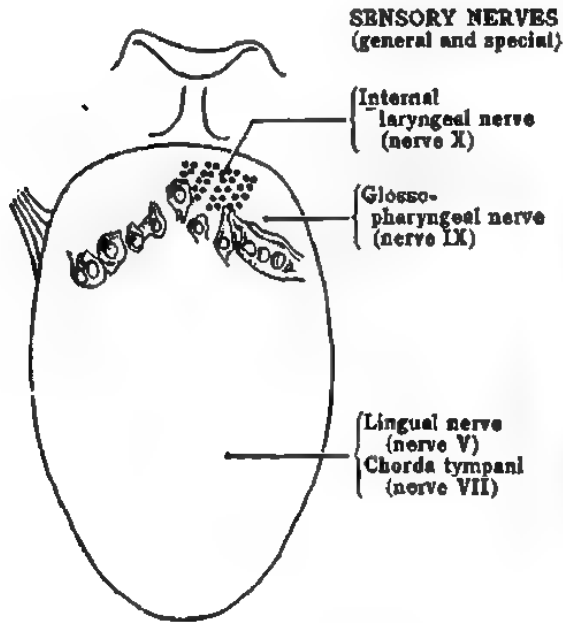
LINGUA
(aspectus superior)



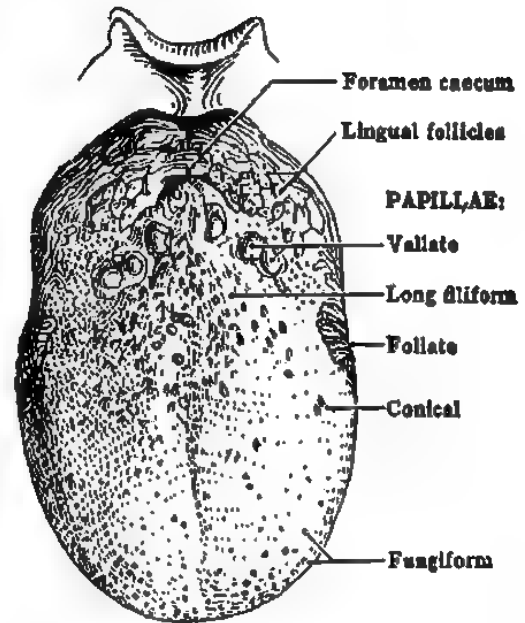
MUSCULI LINGUAE, PHARYNGIS ET SUPRAHYOIDEI



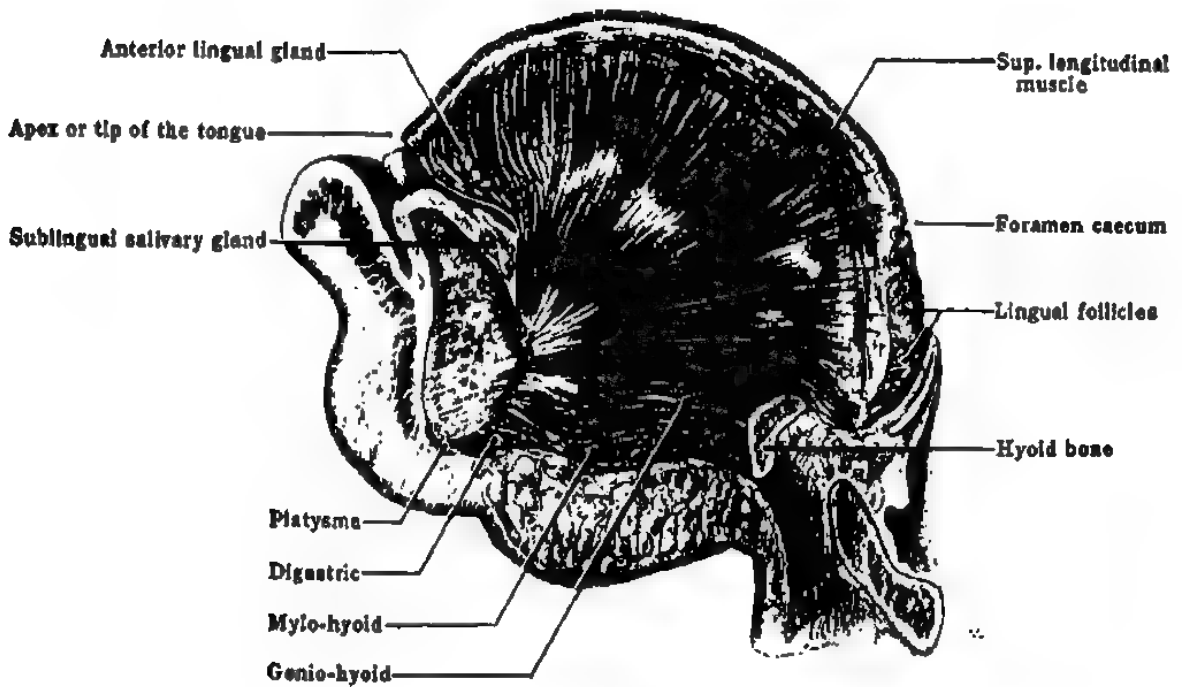
CROSS-SECTION PASSING THROUGH THE MOUTH



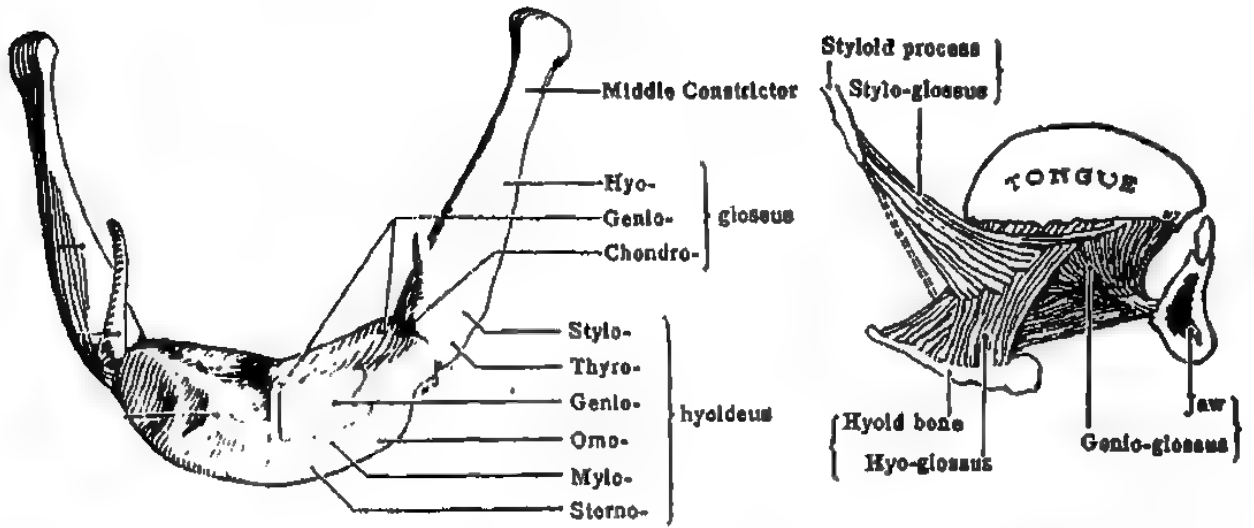
NERVE SUPPLY TO THE TONGUE



DORSUM OF THE TONGUE

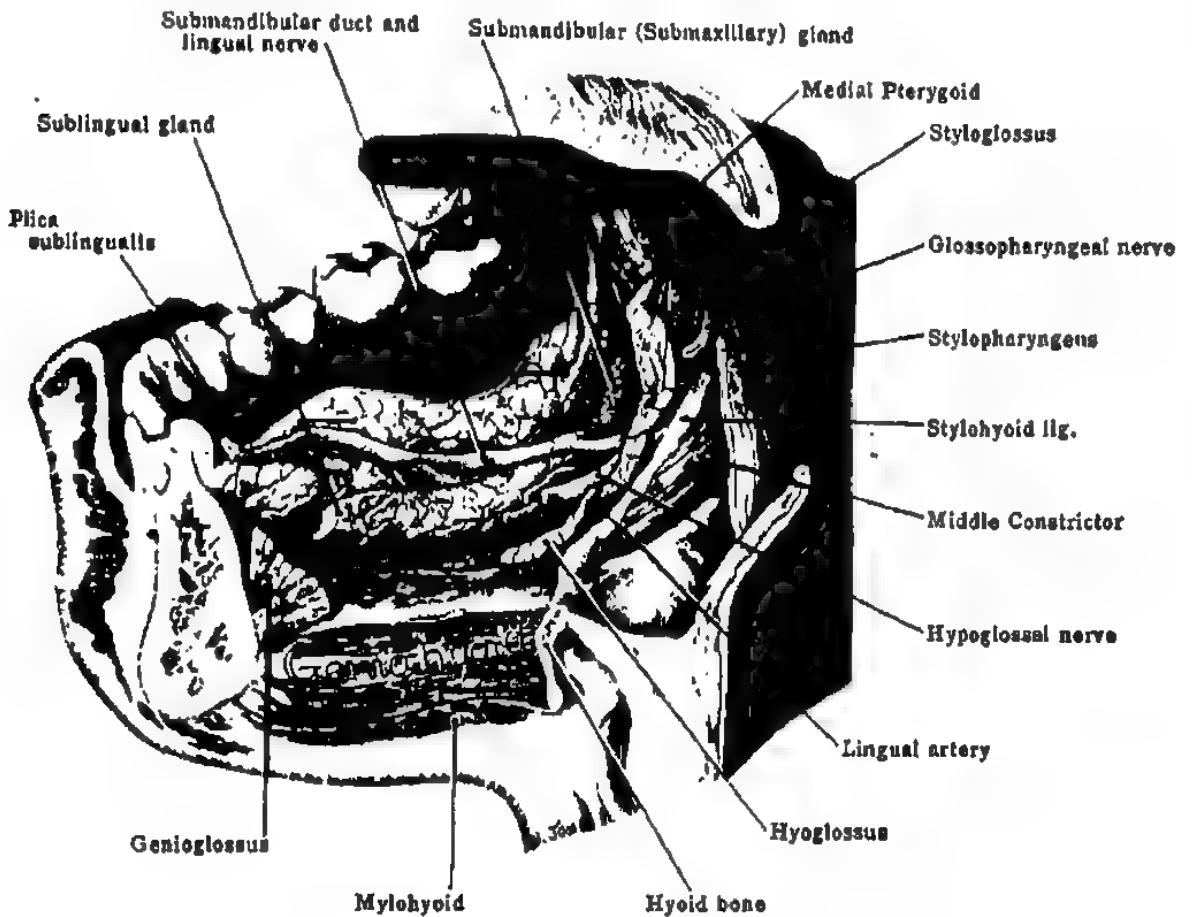


TONGUE AND FLOOR OF THE MOUTH, MEDIAN SECTION



HYOID BONE, ATTACHMENTS OF MUSCLES

EXTRINSIC MUSCLES OF THE TONGUE



FLOOR AND SIDE OF MOUTH, FROM WHICH TONGUE IS EXCISED

٧ - الشفافة الصوتية

تعتبر الشفافة الصوتية من « أعضاء الصوت » ،
حيث تشترك في إنتاج جميع أصوات درجات ونغمات
« الفون » المختلفة .

وتعتبر الشفافة الصوتية من « أعضاء النطق » في
اللغة العربية ، حيث تشترك في بناء وتكوين وإنتاج
الفونيم الساكن الانفجاري الهمزة « ء » ، الذي ينشأ
في « فتحة المزمار » .

كما تعتبر أيضاً الشفافة الصوتية « منطقة نطق » من
مناطق نطق الفونيمات الحنجرية العربية .

وقد سبق ذكر الشفافة الصوتية تشریحاً في
« الفصل » الخاص بجهاز الحنجرة وأعضاء
الصوت .

ثانياً : أعضاء النطق فسيولوجياً

١ - ديناميكية الشفافة

استجابة لفتحة الفكين ، الناتجة عن ابتعاد « الفك الأسفل » عن « الفك الأعلى » بحكم ثقله دون أى جذب عضلى . هذا ، ويمكن فى حالتى « الاستدارة » و « الانفراج » أن يتأثر شكل الشفتين ، تبعاً لقرب « الفك الأسفل » من « الفك الأعلى » أو بعده عنه .

تتحرك الشفتان فى « عدة اتجاهات » مختلفة ، حيث تكسب « شكل الشفتين » عدة أوضاع ، وأشكال كثيرة ومتعددة ، وتستخدم بوضوح عند نطق أصوات فونيمات اللغات . كما يمكن أن تستخدم الشفافة السفلى فقط فى « إنتاج أصوات » بعض فونيمات اللغات .

إن لحركات الشفتين أهمية كبرى فى نطق أصوات « الفونيمات » اللغوية ، و « التونيمات » الموسيقية . وقد تسبب « حركات الشفتين » إغلاقها أو فتحها فتحدث « الأصوات » المختلفة . وفتح الشفتين « عدة طرق » مختلفة ، أهمها أولاً « الاستدارة » ، وفى هذه الحالة تكونان دائرة غير منتظمة تماماً ، وقد يصحب الاستدارة غالباً نوع من « البروز » . وثانياً « الانفراج » ، وفى هذه الحالة يبعد كل من الشدين عن الآخر وتكون فتحة الفم مستعرضة وسماك الشفتين رقيقاً . وثالثاً « الحياض » ، وهو عدم وقوع الشفتين تحت تأثير « انقباض عضلى » وفتحها

أوضاع استخدام الشفتان عند نطق أصوات اللغة العربية

الشفة السفلى منفردة :	« ل » ، « ر » .
عند إنتاج فونيم الفاء . « ف » .	وعند إنتاج الفونيمات « المتحركة » وهى : « الفتحة » المرققة والمفخمة ، و « ألف المد » .
الشفتان منطبتان :	الشفتان أقصى تباعد :
عند إنتاج فونيمى الباء ، والميم . « ب » ، « م » .	عند إنتاج فونيمات الحاء ، والغين ، والقاف ، والحاء ، والهمزة ، والعين ، والهاء . « خ » ، « غ » ، « ق » ، « ح » ، « هـ » ، « ع » ، « هـ » .
عند إنتاج الفونيمات « الساكنة » وهى :	الشفتان متقاربتان :
الجيم ، والكاف ، واللام ، والراء . « ج » ، « ك » ،	عند إنتاج فونيمات النون ، والنا ، والذال ،

والطاء ، والظاء ، والصاد ، والضاد .

«ن» ، «ث» ، «ذ» ، «ط» ، «ظ» ، «ص» ،
«ض» .

الشفثان مشدودتان أو محطوطتان للخلف :

عند إنتاج الفونيمات « الساكنة » وهي : الياء ،
والسين ، والزين ، والتاء ، والدال .

«ي» ، «س» ، «ز» ، «ت» ، «د» .

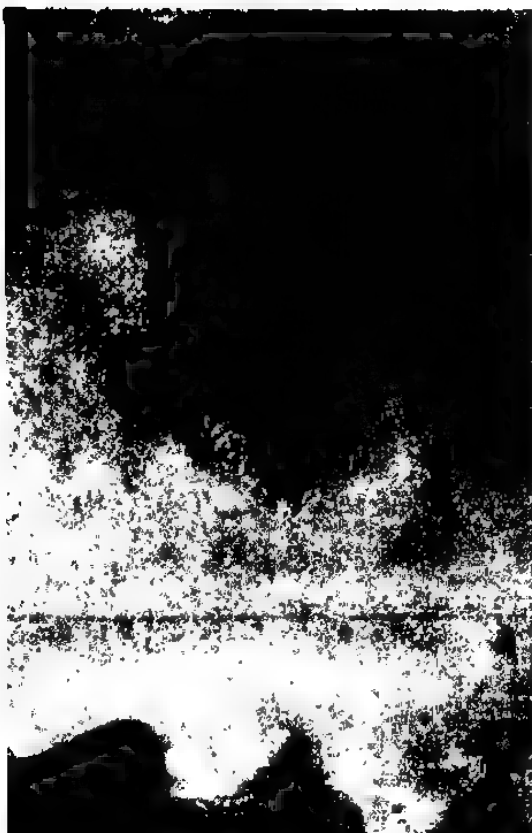
وعند إنتاج الفونيمات « المتحركة » وهي :
« الكسرة » المرققة والمفخمة ، و« الياء الطويلة »
المرققة والمفخمة .

الشفثان ممدودتان للأمام :

عند إنتاج الفونيمات « الساكنة » وهي : الشين ،
والواو . «ش» ، «و» .

وعند إنتاج الفونيمات « المتحركة » وهي :
« الضمة » المرققة والمفخمة ، و« الواو » الطويلة
المرققة والمفخمة .

ويضاف إلى ما سبق ذكره ، أن حركات الشفافة
تستخدم « كوسيلة هامة » من الوسائل التي يستعملها
« الأخصائيين » في تعليم الأطفال « الصم والبكم » ،
عند تعليمهم نطق أصوات الكلام عن طريق « قراءة
الشفافة » .







صور فوتوغرافية توضح فسيولوجية بعض أوضاع الشفاة عند بناء ونطق بعض الفونيمات العربية .

دكتور وفاء اليه أبحاث ١٩٨٣



٢ - ديناميكية فكى الفم

هذه العضلات ، فإنها تسبب حركات بالفك يختلف «مداها وإتجاهها» حسب العضلة المنقبضة ، ودرجة إنقباضها .

يتحرك الفك الأسفل بواسطة «عضلاته» ، التي تتحكم في درجات «فتح» و «قفل» الفم اللازمة لبناء كل من أصوات «الفونيمات» و «التونيمات» المختلفة . ومن خلال هذه «الحركات» ، فإنه يكون مع الفك العلوى الثابت «عدة أشكال وأوضاع» على شكل زوايا مختلفة ، تستخدم بوضوح عند نطق الفونيمات اللغوية ، وعند غناء التونيمات الموسيقية ، حيث تصل زاوية الفكين إلى «أقصى اتساع لها» عند الغناء الأوبرالى .

إن «الفك الأسفل» يحمل اللسان والأسنان السفلى ، وهو قريب الشبه «بحذاء الحصان» . والفك الأسفل هو الجزء الوحيد الذى يتحرك من «عظام الوجه» . وقد تكون «حركته» من أعلى إلى أسفل ، إلى حد قد يبلغ حوالى «خمسة» سنتيمترات ، أو من جانب لآخر ، وفي هذه الحالة لا تتجاوز الحركة «إثنين» من السنتيمترات . وقد تكون الحركة إلى الأمام فلا تتجاوز «نصف» سنتيمتر .

وعندما تتراخى عضلات هذا الفك الأسفل يتدل الفك نفسه إلى أسفل ، بتأثير «وزنه» ، وفي هذه الحالة لا تكون المسافة بين الفكين كبيرة . أما إذا انقبضت

الوظيفة الصوتية لحركات الفك الأسفل

الحركة السفلى :

لهذه الحركة «أهمية كبرى» في النطق بأصوات الفونيمات المختلفة ، وخاصة الفونيمات «المتحركة» . وينتج عنها وجود «زاوية» يصنعها الفك الأسفل مع الفك الأعلى ، ويجب مراعاة وجود «عوامل أخرى» غير هذه الزاوية ، قد تكون ذات أثر في التفريق بين فونيم وآخر ، مثل «الأثر السمعى» الذى يحدثه كل منها في الأذن .

وتتقسم حركة استخدام الفكين إلى «أشكال وأوضاع» محددة تبعاً لاشتراكها في تكوين وبناء وإنتاج الفونيمات الخاصة بكل لغة على حدة .

الحركة الأمامية :

تصحب هذه الحركة «النطق بأصوات الفونيمات» التى تتطلب تحريك الشفتين ، أو التقاء طرف اللسان بالثة في بعض اللغات . وقد تكون هذه الحركة الأمامية «عادة لغوية» خاصة لفرد بذاته ، ولذلك لا تكون ذات قيمة صوتية هامة من وجهة نظر لغة الجماعة .

الحركة الجانبية :

هذه الحركة كثيرة الحدوث عند الكلام ، ولكنها «عادة ريفية» (قروية) خاصة . وكثيراً ما يأتيها بعض الأفراد عند الكلام ، لمحاولة تغطية «عيب» في تكوين الأقواس الفككية لديهم ، أو «عيب» في أسنانهم .

أشكال وأوضاع استخدام فكي الفم عند نطق أصوات اللغة العربية

فكي الفم شبه منطبقين :

عند إنتاج فونيمى الباء ، والميم . « ب » ، « م » .

فكي الفم متقاربين :

عند إنتاج فونيم الفاء . « ف » .

فكي اللسان أقصى تقارب :

عند إنتاج فونيمات التاء ، والذال ، والنون ،

والسين ، والزين ، والشين ، والراء ، والشاء ،

والذال ، والياء ، والطاء ، والضاد ، والصاد ،

والظاء .

« ت » ، « د » ، « ن » ، « س » ،

« ز » ، « ش » ، « ر » ، « ث » ، « ذ » ،

« ي » ، « ط » ، « ض » ، « ص » ،

« ظ » .

فكي الفم متباعدين :

عند إنتاج فونيمات الكاف ، والجيم ، والغين ،

والحاء ، والقاف ، واللام ، والألف ، والواو .

« ك » ، « ج » ، « غ » ، « خ » ،

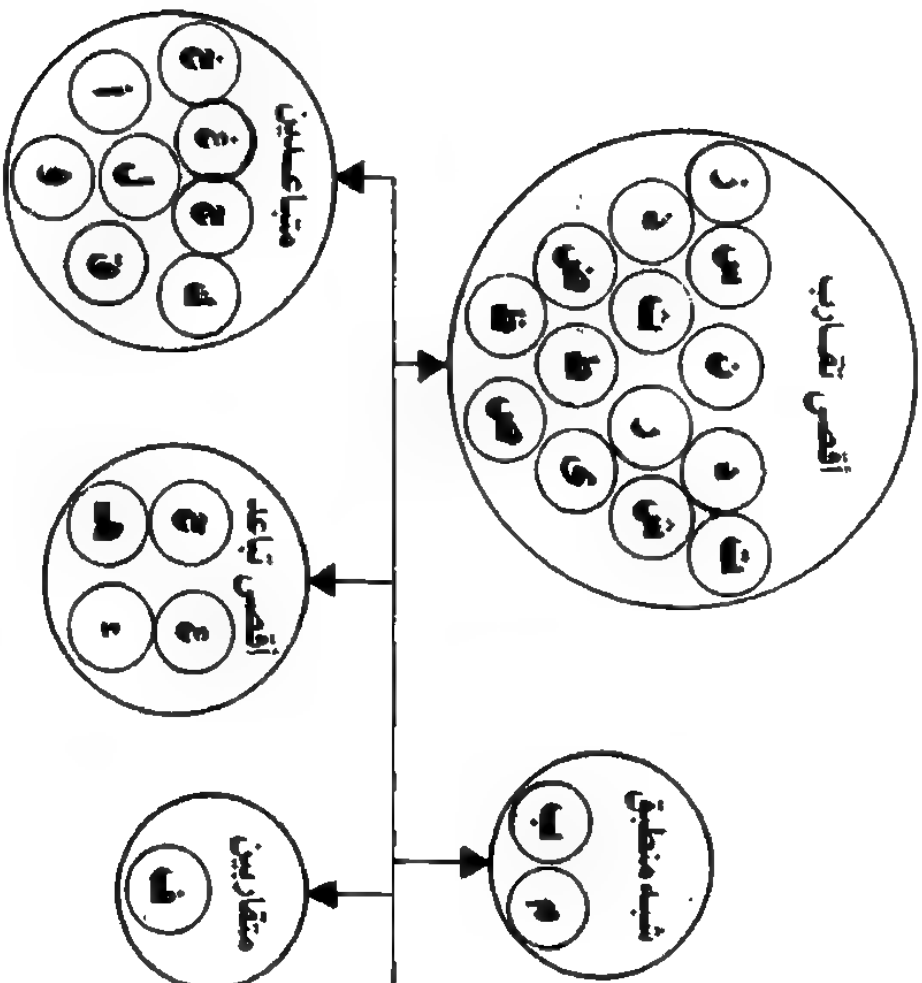
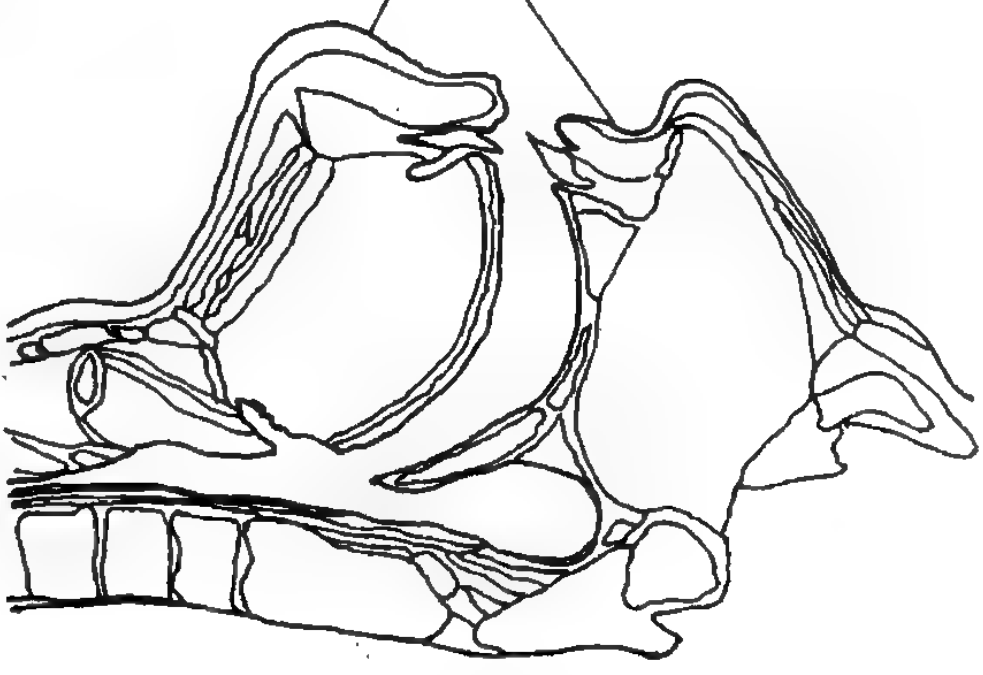
« ق » ، « ل » ، « أ » ، « و » .

فكي الفم أقصى تباعد :

عند إنتاج فونيمات العين ، والحاء ، والهمزة ،

والهاء .

« ع » ، « ح » ، « ه » ، « هـ » .



قطاع طول في رأس الإنسان يوضح أهم أوضاع فككي اللقم ، الثابت والمتحرك ، مع بيان الحروف الصوتية اللغوية العربية التي يشتد كان في إنتاجها .

دكتور وفاء اليه

أبحاث ١٩٧٧

٣ - أوضاع استخدام الأسنان واللثة

وإلى جانب استخدام الأسنان لقطع وهرس «الطعام» ، فإن الأسنان واللثة تستخدمان في تكوين وبناء وإنتاج بعض الفونيمات «السنية» و«اللثوية» في جميع اللغات .

تقسم الأسنان واللثة إلى «أجزاء محددة» تبعاً لاشتراك هذه «الأجزاء» في تكوين وبناء وإنتاج «الفونيمات» الخاصة بكل لغة على حدة . وفي اللغة العربية تقسم الأسنان واللثة إلى ثلاث أجزاء ، وهي :

(أ) قمة الأسنان العليا .

(ب) قمتي الأسنان العليا والسفلى .

(جـ) مؤخر الأسنان العليا واللثة العليا .

نظراً لأن الأسنان العليا تتخذ من اللثة موضعاً ثابتاً ، فقد اتخذها بعض «علماء الأصوات» وسيلة لتقسيم سقف الحلق وتحديد وضع اللسان منه . وتظهر أهمية الأسنان في «النطق» بوضوح عندما نلاحظ الفرق بين «أصوات الفونيمات» لشخص معين عند وجود أسنانه وبعد خلعها .

كذلك يلاحظ وجود «فراغ» بين مقدمة الأسنان الأمامية وباطن الشفتين إذا ما برزت الشفتان إلى الأمام . ولهذا الفراغ أهمية صوتية بالنسبة لبعض أصوات الفونيمات .

أوضاع استخدام الأسنان واللثة عند نطق أصوات اللغة العربية

قمة الأسنان العليا :

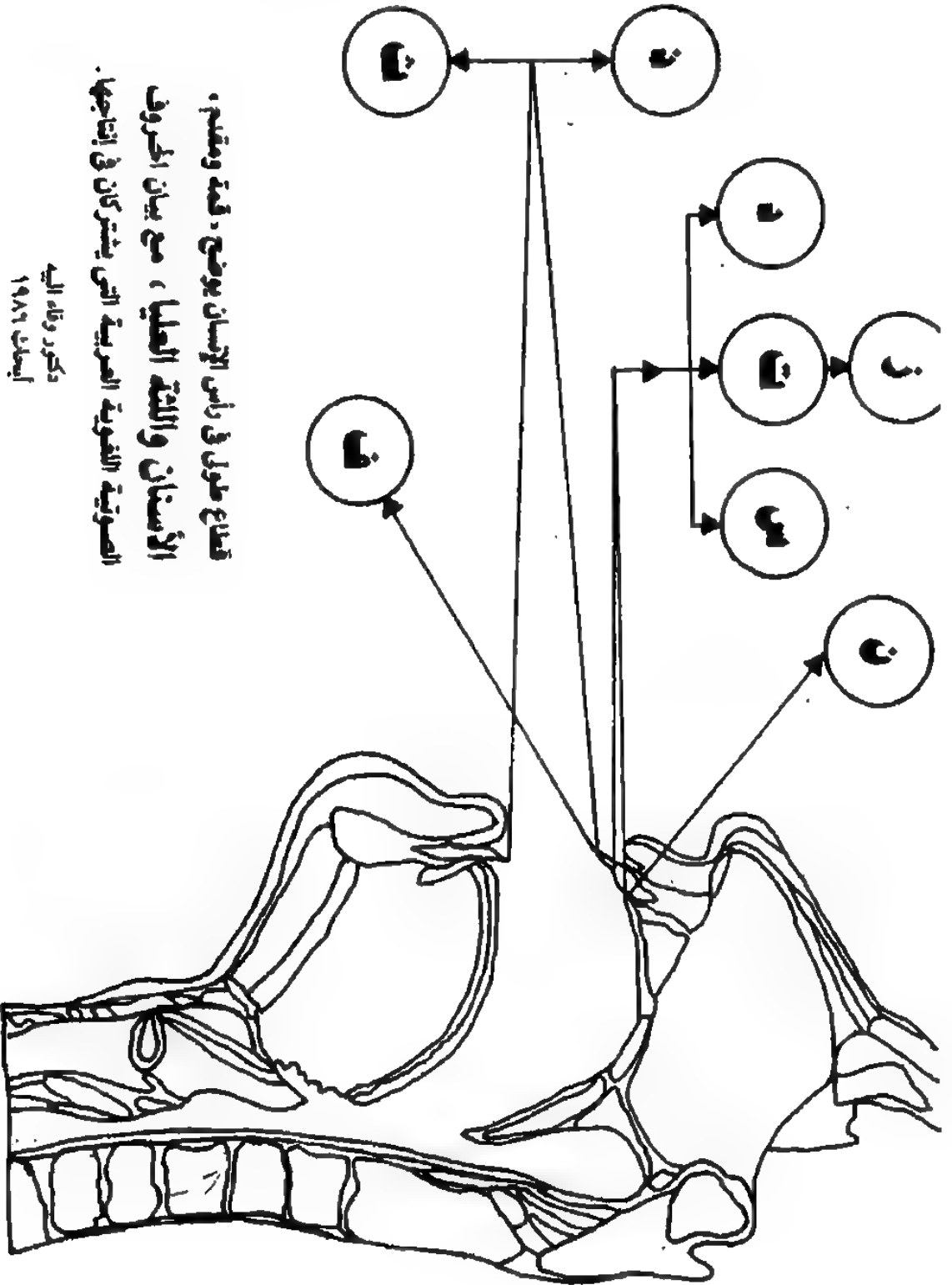
عند إنتاج فونيم الغاء « ف » .

قمتي الأسنان العليا والسفلى :

عند إنتاج فونيمي الثاء والذال « ث » ، « ذ » .

مؤخر الأسنان العليا واللثة العليا :

عند إنتاج فونيمات التاء ، والذال ، والسين ، والزين ، والنون . « ت » ، « د » ، « س » ، « ز » ، « ن » .



قطع طولى في رأس الإنسان يوضح - قمة ومقعد ،
الأسنان واللثة العليا ، مع بيان الحروف
الصوتية الأقوية العربية التي يشترك في إنتاجها .

ذكر وفاة اليه
أبحاث ١٩٨٦

٤ - ديناميكية سقف الحلق (الحنك) واللهاة

إن أهمية حركة سقف الحلق الرخو واشتراك سقف الحلق الصلب وحركة اللهاة من «الناحية الصوتية» ، ترجع إلى أنه بالتعاون مع حركة اللسان ، فإنها يضيقان أو يوسعان فراغ الفم . كما أن سقف الحلق الرخو والصلب واللهاة يمكن أن يكونان مرتكزاً للسان عندما «يسد مخرج الهواء» بالفم ، بحيث يحدث خروج الهواء «إنفجاراً مسموعاً» ، أو عندما «يضيق مخرج الهواء» بالفم بحيث يحدث خروج الهواء «احتكاكاً مسموعاً» .

وفي اللغة العربية ، يقسم سقف الحلق واللهاة إلى «جزءين» أساسيين ، تبعاً «لاشتراكهما» في بناء وتكوين وإنتاج «الفونيمات العربية» ، وهما :

(أ) سقف الحلق الصلب .

(ب) سقف الحلق الرخو واللهاة .

أجزاء سقف الحلق واللهاة التي تشترك عند نطق أصوات اللغة العربية

سقف الحلق الصلب :

عند إنتاج فونيمات الشين ، واللام ، والراء ، والصاد ، والضاد ، والطاء ، والظاء .

« ش » ، « ل » ، « ر » ، « ص » ،

« ض » ، « ط » ، « ظ » .

سقف الحلق الرخو واللهاة :

عند إنتاج فونيمات الكاف ، والجيم ، والقاف ، والفاء ، والهاء .

« ك » ، « ج » ، « ق » ، « غ » ،

« خ » .

٥ - ديناميكية البلعوم

المزمار إلى الخلف ، حتى يصير «محيط فراغ» البلعوم في هذه النقطة من « ٥ » إلى « ٦ » ملبتر ، وهذا ما يحدث عند النطق بالكلمة العربية «صاد» . كما يمكن أن تجذب قمة لسان المزمار حتى تدخل غاماً في نفوس العظم اللامي ، فتتسع فراغ البلعوم في هذه النقطة من « ١,٢ » سنتيمترا إلى « ٢,٥ » سنتيمترا ، وهذا ما يحدث عند النطق بالكلمة المصرية «فين» .

وحيث إن الجدار الأمامي للبلعوم القوي هو مؤخرة اللسان ، فإن «محيطه» من الأمام إلى الخلف يختلف اختلافاً كبيراً . وذلك نظراً لمرونة اللسان واستطاعته القيام «بحركات» متعددة ومتفاوتة تبعاً للصوت الذي ينطق به . لذلك فإن «اتساع» هذا الجزء يبلغ عند النطق بالفونيم المتحرك الطويل في الكلمة المصرية «مين» أربعة أمثال ما يبلغه عند النطق بالفونيم المتحرك الطويل في الكلمة المصرية «صوم» .

يشترك البلعوم في تكوين ، وبناء ، وإنتاج بعض أصوات فونيمات «اللغة العربية» وهي فونيمي العين والحاء . «ح» ، «ح» .

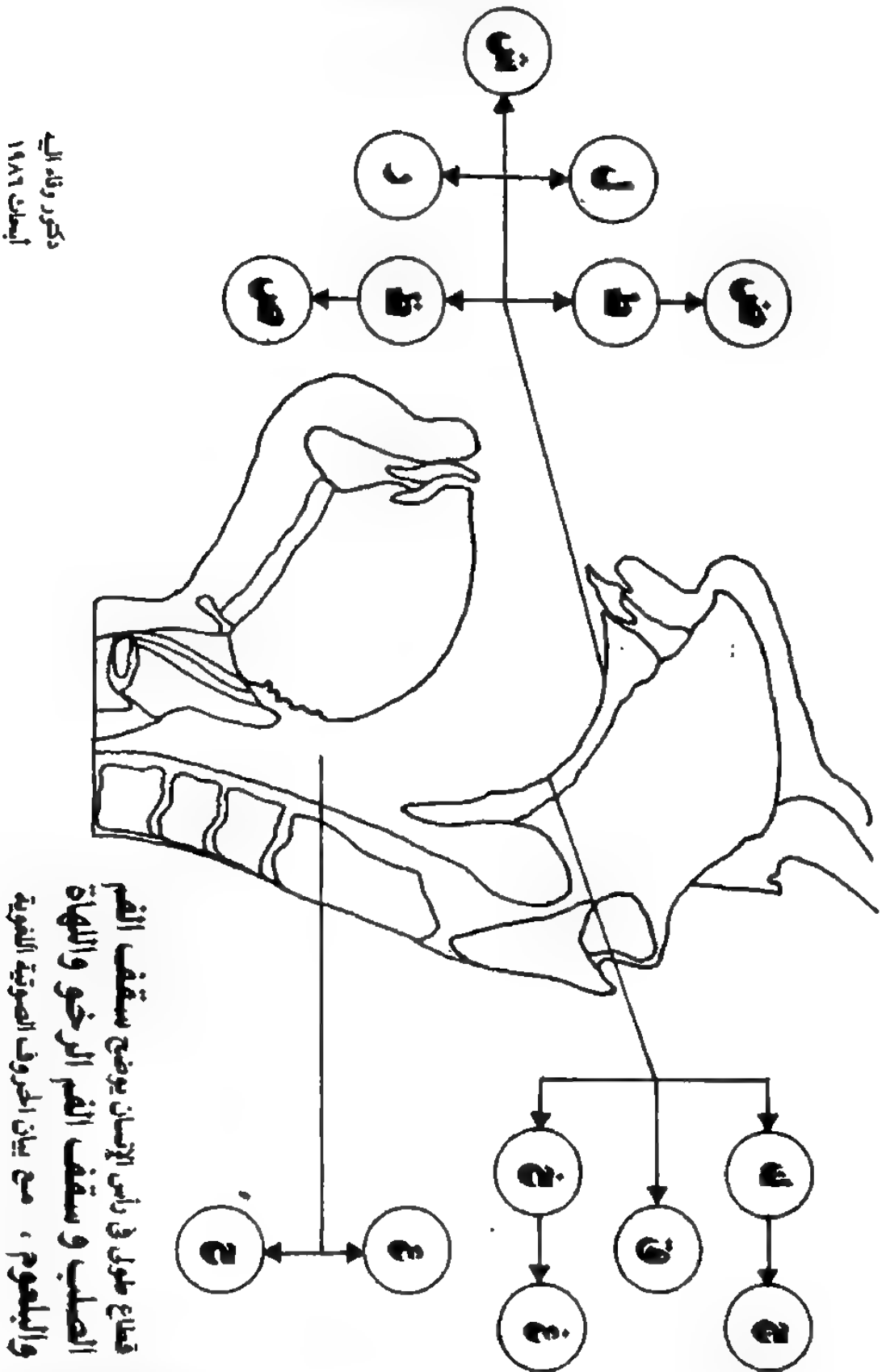
يعتبر البلعوم عضواً هاماً من «أعضاء النطق» في اللغة العربية ، حيث يقوم بتكوين وبناء وإنتاج بعض الفونيمات العربية .

ويعتبر البلعوم أيضاً جزءاً أساسياً من أجزاء «الفراغات أو المجبرات الصوتية» ، التي تعرف «بمجلات الرنين» في جميع اللغات .

إن «حركات» العضلات اللامية لها تأثير كبير جداً من «الناحية الصوتية» . وتتلخص هذه «الحركات» في أنها تساعد على «توسيع أو تضيق» حجرة أو فراغ البلعوم ، كما تساعد أيضاً على «زيادة أو قلة» سمك جدرانه .

ونظراً لصلابة لسان المزمار بقاعدة اللسان ، فإن الجدار الأمامي للبلعوم يتغير بتغير وضع اللسان ، وهذا من الجهة العليا . أما من الجهة السفلى لهذا الجزء ، فمن المعروف أن أسفل لسان المزمار مرتبط بالفصروف الدرقي ، وهذا يعني أن «محيط» البلعوم في هذه النقطة «ثابت لا يتغير» .

إن مؤخرة اللسان تستطيع أن تدفع قمة لسان



٦ - ديناميكية اللسان

عضلات اللسان هي التي تتلقى الطعام وتجمعه ، ثم تلفظه لتضمه بين الأضراس فترسه ، وقد تعاود هرسه مرة أخرى أو أكثر إذا لزم الأمر ، ثم تجمعه وتلففه باللحباب ليسهل بلعه . وعند إتمام «عملية المضغ» ، يثبت اللسان طرفه الأمامي أى قوسه اللساني في مقدم سقف الحلق ، ليكون قوسه اللساني هذا منشأ لعضلاته ، ثم «يقبض» «عضلاته» ، فترفع العظم اللامي ، وبذلك تدفع «البلعة» إلى البلعوم .

عمل عضلات اللسان :

(أ) يندلع اللسان إلى الأمام ، بواسطة كل من النصف الخلفي للعضلة الذقنية اللسانية ، والعضلة المستعرضة اللسانية ، والعضلة الرأسية اللسانية .

(ب) يقصر اللسان أو يقبضه ، كل من العضلة الطولية اللسانية العليا ، وأيضاً السفلى ، والعضلة الإبرية اللسانية ، والجزء الأمامي للعضلة الذقنية اللسانية .

(جـ) يرفع اللسان ، كل من العضلة الإبرية اللسانية ، والعضلة الحنكية اللسانية . ويرفع طرفه الأمامي للعضلة الطولية اللسانية العليا .

(د) يخفض اللسان وطرفه الأمامي ، كل من العضلة الذقنية اللسانية ، والعضلة اللامية اللسانية ، والعضلة الطولية اللسانية السفلى .

(هـ) يدور اللسان للجهة اليمنى ، بواسطة العضلة الطولية اللسانية ، العليا ، والسفلى ، والعضلة الإبرية بالجهة اليسرى .

(و) يدور اللسان للجهة اليسرى ، بواسطة العضلة الإبرية اللسانية بالجهة اليمنى ، والعضلة الطولية اللسانية العليا ، والسفلى .

ويغذى كل هذه العضلات التي ذكرت باللسان ، العصب تحت اللسان ، وهو العصب المخى الثانى عشر .

تعتبر حركة اللسان بفضل «عضلاته» المتعددة المتنوعة ، عضو هام عظيم المرونة . فمن الممكن له أن «يمتد إلى الأمام» حتى يتجاوز الأسنان ، وأن «يتراجع إلى الخلف» حتى يبعد عنها بمقدار «ثلاثة» سنتيمترات تقريباً . ويمكن لأى جزء من أجزائه أن «يرتفع إلى أعلى» في اتجاه الأسنان ، أو في اتجاه سقف الحلق . كما يمكن لطرف اللسان أن «يتراجع إلى الخلف» ملاسماً سقف الحلق الصلب ، حتى يصل إلى «نقطة التقائه» بسقف الحلق الرخو ، وتختلف قدرة فرد عن فرد آخر في مدى هذه الحركة . كذلك يمكن أن «يتقوس» سطح اللسان على شكل محدب أو مقعر ، وأن «يرتفع جانبيه» فيكونان شكل قناة يمثل الحاجز الأوسط أعمق خط في قاعها .

وظائف اللسان :

ومن أجل هذه المرونة كلها ، يساهم اللسان بدور كبير جداً في إنتاج معظم «أصوات الفونيمات» في جميع اللغات . ولذلك يطلق عليه اسم «عضو النطق» الذى يؤدي أحد الأدوار الرئيسية لعملية بناء وإنتاج وإصدار الفونيمات ، والتونيمات الموسيقية . كما يطلق لفظ «لسان» في عدد من اللغات بمعنى «لغة» .

ولكن اللسان مع هذا هو عضو له «وظائفه» الرئيسية والأساسية «البيولوجية» ، وأهمها أولاً هو عضو «التذوق» ، حيث يحمل على «سطحه» براعم التذوق ، التي تبعث إلى المخ بالمعلومات الخاصة «بطبيعة» الطعام والشراب الذى نتاوله . وثانياً يقوم بنشر «اللحباب» بصفة دائمة في مختلف أجزاء الفم . وثالثاً يؤدي اللسان دوراً هاماً وحيوياً في «عملية الهضم» ، فهو يمكن الطعام من التحرك حول الفم ، وعندما تصبح محتويات الفم «جاهزة للبلع» ، فإن اللسان يشكلها على هيئة «كرة صغيرة» ، ثم يحركها ناحية البلعوم عند «بداية» البلع . ومعنى آخر ، فإن

عمل أقسام اللسان :

يقسم اللسان إلى «أقسام» معددة تبعاً لاشتراك هذه الأقسام فى تكوين ، وبناء ، وإنتاج «الفونيمات» الخاصة بكل لغة على حدة (أى تكيف الصوت لإخراج الفونيمات والكلمات صحيحة وواضحة) .

وفى «اللغة العربفة» يقسم اللسان إلى «خمس» أقسام أساسفة وذلك تبعاً «للوظفة» التى يقوم بها كل

قسم ، وهى :

(أ) قمة اللسان .

(ب) مقدم اللسان .

(جـ) جانبى اللسان .

(د) مؤخر اللسان .

(هـ) أسفل مؤخر اللسان .

أوضاع استخدام اللسان عند نطق أصوات اللغة العربفة

قمة اللسان :

عند إنتاج فونيمات التاء ، والدال ، والزفن ،
والسفن ، والذال ، والتاء ، والنون .

« ت » ، « د » ، « ز » ، « س » ،

« ذ » ، « ث » ، « ن » .

جانبى اللسان :

عند إنتاج فونفمى اللام ، والراء .

« ل » ، « ر » .

مؤخر اللسان :

عند إنتاج الفونيمات «الساكنة» وهى : الواو ،
والفاء ، والكاف ، والجفم ، والقاف ، والفاء ،
والففن .

« و » ، « ى » ، « ك » ، « ج » ،

« ق » ، « خ » ، « غ » .

وعند إنتاج الفونفمات «المتحركة» وهى :
«الضمة» المفخمة ، و«واو المد» المفخمة ، و«الكسرة»
المفخمة ، و«باء المد» المفخمة .

أسفل مؤخر اللسان :

عند إنتاج فونفمى الفاء ، والعفن .

« ح » ، « ع » .

مقدم اللسان :

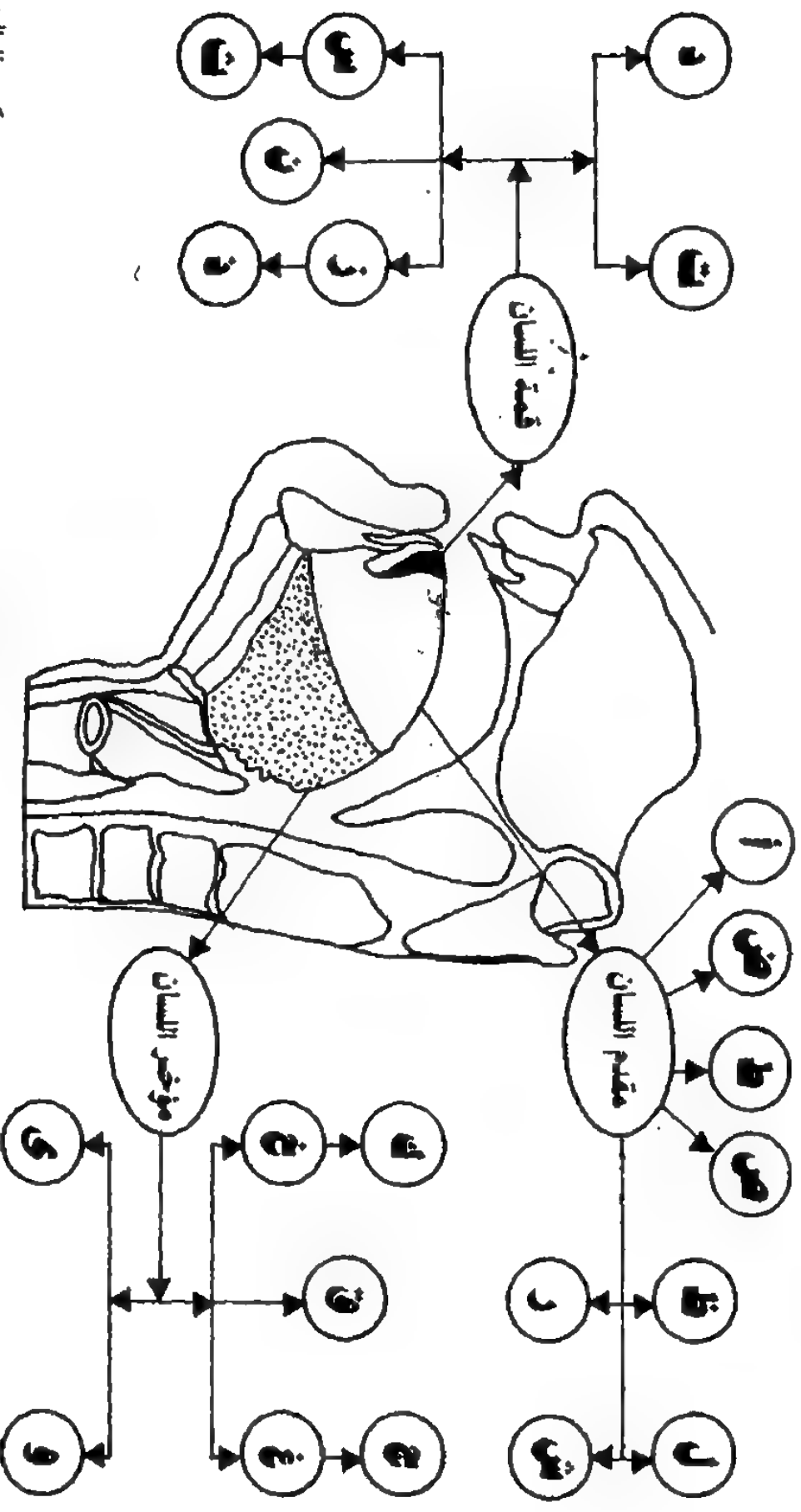
عند إنتاج الفونفمات «الساكنة» وهى : الضاد ،
والطاء ، والصاد ، والطاء ، والراء ، واللام ،
والشفن .

« ض » ، « ط » ، « ص » ، « ظ » ،

« ر » ، « ل » ، « ش » .

وعند إنتاج الفونفمات «المتحركة» وهى :

«الفتحة» المفخمة ، و«الف المد» المفخمة .



مذكور ولله الحجة
أبحاث ١٩٨٩

قطاع طبولي في رأس الإنسان يوضح اللسان بأجزائه المختلفة ، مع بيان الحروف الصوتية القوية العربية التي يشترك في إنتاجها .

٧ - الأوضاع الفسيولوجية المختلفة للشفة الصوتية

الزفير» على الشفة الصوتية (المزمار) ، مما يجعلها تنفتح لمدة «جزء من الثانية» ثم تعود مرة أخرى للإلتصاق التام» .

الوضع الفسيولوجي الرابع عند إصدار الحروف الصوتية (الفونيمات) الساكنة المهموسة :

تكون «الشفتان الصوتيتان» منطقتين على بعضهما تماماً ، ويكون «الغضروفان الأريتنويدي» فتحة صغيرة على شكل «مثلث» ، حيث يخرج تيار هواء الزفير منها ، دون أن يؤثر ذلك على حركة أو ذبذبة الشفة الصوتية ولا يصدر عنها أى صوت .

الوضع الفسيولوجي الخامس عند إصدار الحروف الصوتية (الفونيمات) المتحركة والساكنة المجهورة :

تكون «الشفتان الصوتيتان» منطقتين على بعضهما تماماً ، وكذلك «الغضروفان الأريتنويدي» ، وهذا يؤدي إلى إغلاق تام «لفتحة المزمار» ، وعندما يستطيع تيار هواء الزفير الخروج من خلال «فتحة المزمار» ، فإن «الشفتين الصوتيتين» تهتزان ، وينشأ عن ذلك صدور «درجة صوتية أو نغمة» مكونة من عدد «محدد» من الذبذبات في الثانية ، وتزداد عدد هذه الذبذبات كلما إرتفعت «الحنجرة» إلى أعلى ، وتقل عددها كلما إنخفضت «الحنجرة» إلى أسفل .

كما تعتبر هذه الدرجة الصوتية (الفون) هي «الصوت الحام البدائي الأول» الذي يتعدل ويتشكل في «الحجرات الصوتية» تبعاً لعمل «أعضاء النطق» ، حيث يتم بناء وتكوين الأشكال المختلفة «لرنين» الحروف الصوتية (الفونيمات) المجهورة .

الوضع الفسيولوجي السادس عند الكلام همساً : من خلال هذا الوضع يمكن إنتاج الكلام المهموس

للشفة الصوتية عدة أوضاع وأشكال مختلفة ، وأهمها ما يلي :

الوضع الفسيولوجي الأول عند التنفس العادي : تكون «الشفتان الصوتيتان» متباعدتين عن بعضهما قليلاً ، وفي وضع ثابت لا يتحركان ولا يتذبذبان ، حيث يسمحان بدخول وخروج الهواء .

ومن خلال هذا الوضع ينشأ الحرف الصوتي اللغوي الهوائي ، وهو فونيم الماء «ه» .

الوضع الفسيولوجي الثاني عند التنفس العميق : تكون «الشفتان الصوتيتان» متباعدتين عن بعضهما إلى أقصى حد (فتحة المزمار تكون على أقصاها من الاتساع) وفي وضع ثابت لا يتحركان ولا يتذبذبان ، حيث يسمحان بدخول وخروج أكبر كمية ممكنة من الهواء .

الوضع الفسيولوجي الثالث عند إنتاج الفونيم الانفجاري الهمزة :

وهذا الوضع هو بمثابة «حبس النفس» ، حيث تعمل «الشفة الصوتية» كأحد «أعضاء النطق» .

تكون «الشفتان الصوتيتان» منطقتين على بعضهما تماماً ، وكذلك «الغضروفان الأريتنويدي» ، وفي وضع ثابت لا يتحركان ولا يتذبذبان ، ولا يسمحان بدخول أو خروج الهواء ، مما يؤدي إلى إغلاق تام «لفتحة المزمار» . وينتج عن ذلك ما يلي :

(أ) تدعيم في قوة عضلات الجسم عند استخدامها في المجهود العضلي .

(ب) تدعيم الحجاب الحاجز لمساعد في عملية الوضع (عند الولادة) .

(ج) إصدار الحرف الصوتي اللغوي الانفجاري وهو فونيم الهمزة «ه» ، وذلك نتيجة لضغط «تيار هواء

وهو ما يسمى «بالوشوشة» ، وهو التحدث بأصوات منخفضة جداً ، بحيث لا يستطيع الشخص البعيد عن المتكلم سماعها أو تفسيرها .

تكون «الشفتان الصوتيتان» متباعدتين عن بعضهما قليلاً ، وفي وضع ثابت لا يتحركان ولا يتذبذبان ، ولا يصدر عنها أى صوت ، حيث يسمحان بخروج تيار هواء الزفير .

الشفة الصوتية الحقيقية وغير الحقيقية

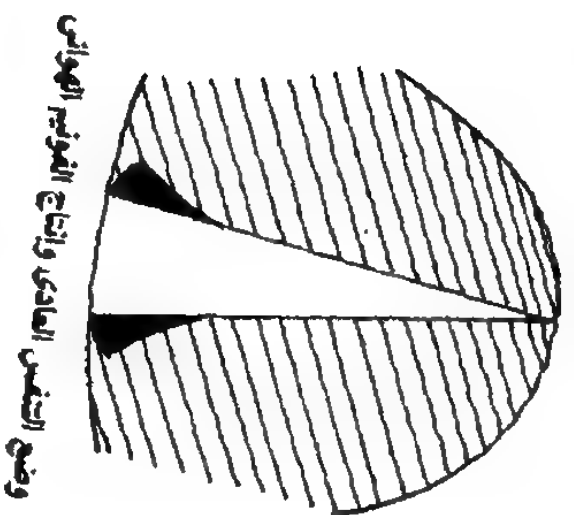
يجب التفريق دائماً بين الشفة الصوتية الحقيقية والشفة الصوتية غير الحقيقية ، حيث توجد أعلى «الشفة الصوتية الحقيقية» بقليل حافتان غضروفيتان متقابلتان ومتقاربتان يسميان بالشفة الصوتية غير الحقيقية ، وهى التى «تصدر» أنواع متعددة من «الأصوات المستعارة» ، التى تستخدم عند الغناء فقط .

الفونيمات العربية التى تشترك عند إنتاجها الشفة الصوتية

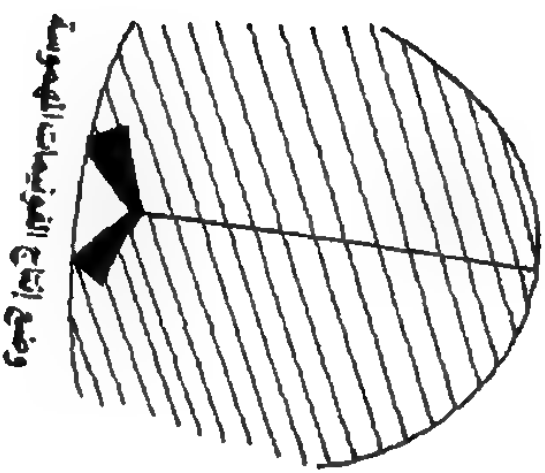
تشترك الشفة الصوتية عند إنتاج الفونيمات المجهرورة الساكنة ، وهى :
الباء ، والميم ، والذال ، والزين ، والذال ، والنون ، والضاد ، والظاء ، واللام ، والراء ، والجيم ، والغين ، والعين ، والمهزة ، والواو الساكنة ، والياء الساكنة .

كما تشترك عند إنتاج الفونيمات المتحركة ، وهى :

الفتحة المرققة والمفخمة ، والضمّة المرققة والمفخمة ، والكسرة المرققة والمفخمة ، وعلامة حركة المد المرققة والمفخمة ، وواو المد المرققة والمفخمة ، وألف المد المرققة والمفخمة ، وياء المد المرققة والمفخمة .

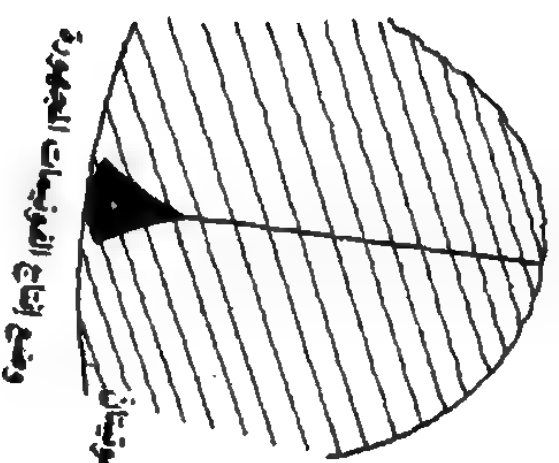


وضع التنفس العادي وإنتاج الفونيم الهوائى

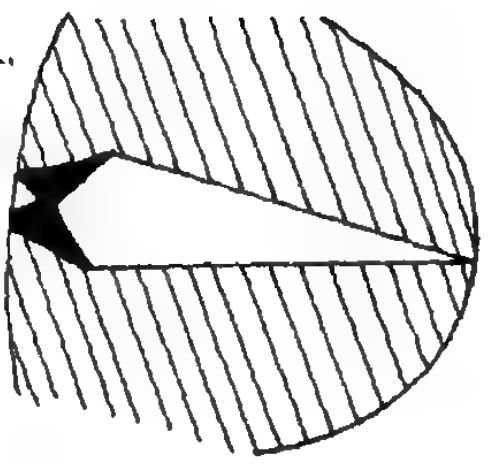


وضع إنتاج الفونيمات المهموسه

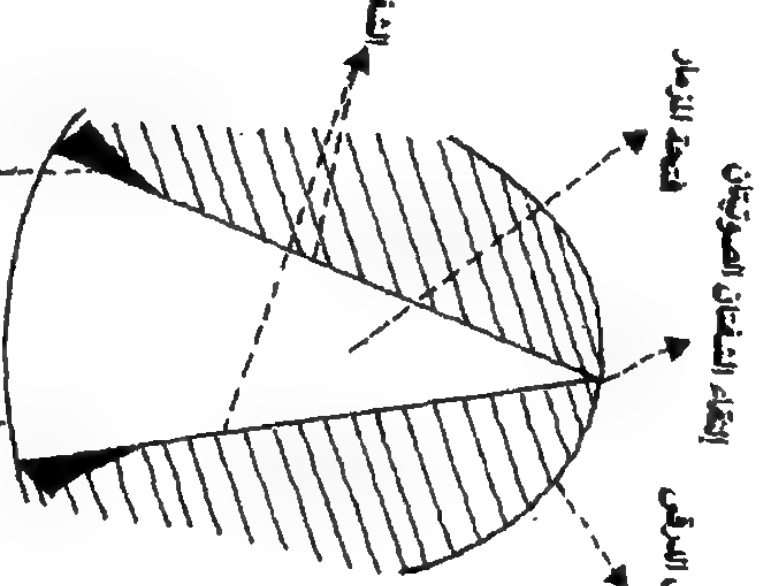
دكتور وفاء اليه
أبمنت ١٩٨٣



وضع إنتاج الفونيمات الجهورية



وضع إنتاج الكلام همساً



الشفقتان الصوتيتان

الشفقة الزرار

روف الدرقى

الغضروف الحلقى

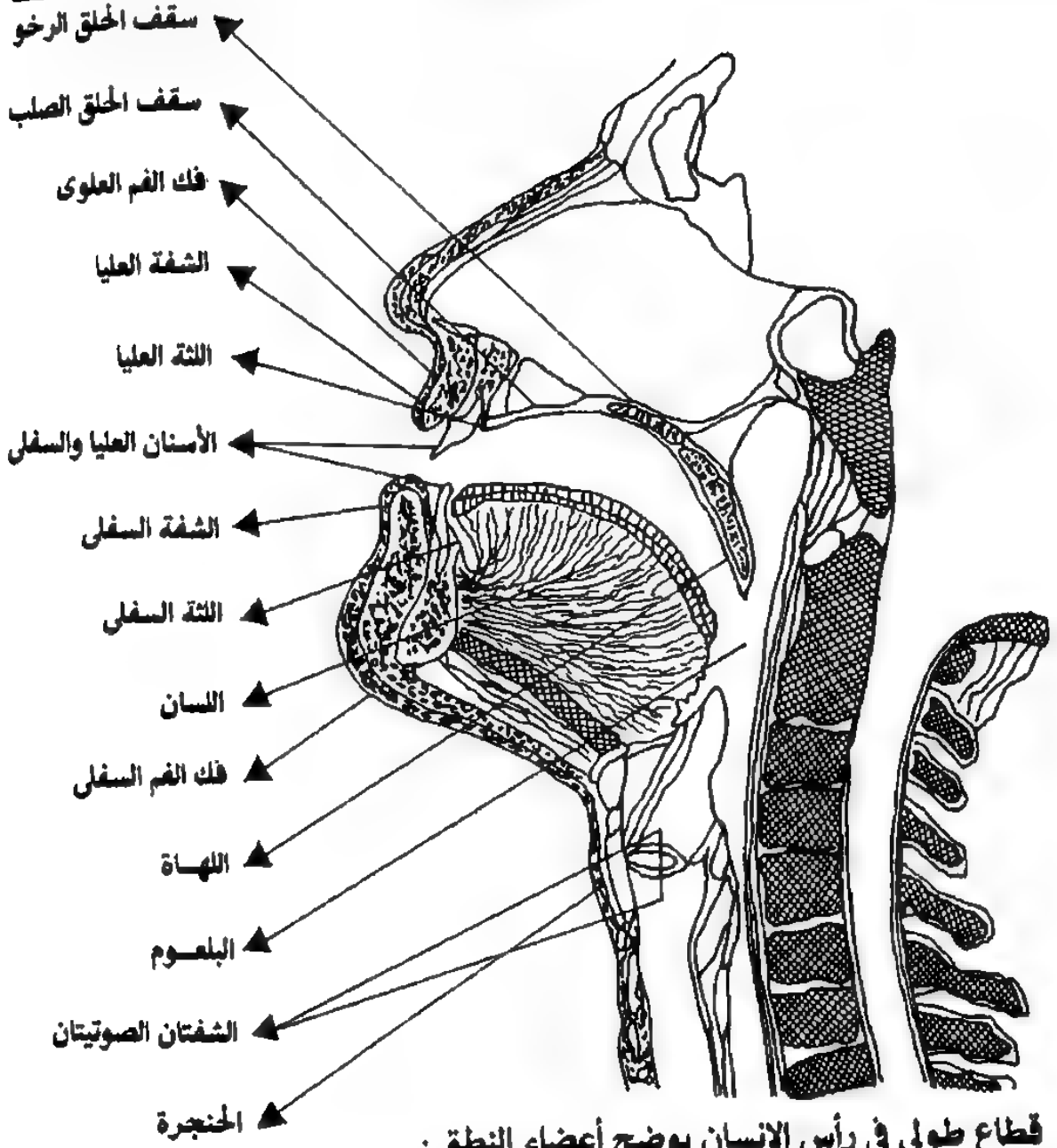
الغضروف الأريتنويدى

وضع التنفس العميق

الأنف فسه لوجه توضح بعض أوضاع الشفتين الصوتيتين ، عندما ننظر إليها من أعلا في داخل المنجورة .



قطاع طولي في رأس الإنسان يوضح الشفافة الصوتية بالخنجرة، مع بيان أحرف الصوتية اللغوية البهورة العربية التي تشترك في إنتاجها.



قطاع طولى فى رأس الإنسان يوضح أعضاء النطق :

١ - فكى الفم .

٢ - الشفتان .

٣ - الأسنان واللثة .

٤ - سقف الحلق واللهاة .

٥ - اللسان .

٦ - البلعوم .

٧ - الشفتان الصوتيتان « بالحنجرة » .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٧١



عند بناء هانتاج الفم - ١٠

أعضاء النطه



١١ - ١٢ - ١٣ - ١٤ - ١٥ - ١٦ - ١٧ - ١٨ - ١٩ - ٢٠ - ٢١ - ٢٢ - ٢٣ - ٢٤ - ٢٥ - ٢٦ - ٢٧ - ٢٨ - ٢٩ - ٣٠ - ٣١ - ٣٢ - ٣٣ - ٣٤ - ٣٥ - ٣٦ - ٣٧ - ٣٨ - ٣٩ - ٤٠ - ٤١ - ٤٢ - ٤٣ - ٤٤ - ٤٥ - ٤٦ - ٤٧ - ٤٨ - ٤٩ - ٥٠ - ٥١ - ٥٢ - ٥٣ - ٥٤ - ٥٥ - ٥٦ - ٥٧ - ٥٨ - ٥٩ - ٦٠ - ٦١ - ٦٢ - ٦٣ - ٦٤ - ٦٥ - ٦٦ - ٦٧ - ٦٨ - ٦٩ - ٧٠ - ٧١ - ٧٢ - ٧٣ - ٧٤ - ٧٥ - ٧٦ - ٧٧ - ٧٨ - ٧٩ - ٨٠ - ٨١ - ٨٢ - ٨٣ - ٨٤ - ٨٥ - ٨٦ - ٨٧ - ٨٨ - ٨٩ - ٩٠ - ٩١ - ٩٢ - ٩٣ - ٩٤ - ٩٥ - ٩٦ - ٩٧ - ٩٨ - ٩٩ - ١٠٠







ثالثاً: الحجرات الصوتية تشريحياً وفسولوجياً

ومنحها خواصها ، وصفاتها الذاتية ، وطابعها الخاص . إلى جانب إظهار وتوضيح رنين «الرأس» ورنين «الصدر» .

تختلف الحجرات الصوتية عن بعضها من حيث التكوين ، والشكل ، والوظيفة . كما يختلف «تقسيم» الحجرات الصوتية من لغة إلى أخرى فسيولوجياً ، حيث إن لكل لغة من اللغات «تقسيم خاص» للحجرات الصوتية ، يمكن من خلاله شرح ، وتوضيح كيفية بناء «أصوات الفونيمات اللغوية» الخاصة بكل لغة على حدة .

الحجرات الصوتية المستخدمة في بناء أصوات الفونيمات اللغوية «العربية» واللغات الموسيقية المختلفة هي :

- ١ - حجرة أو تجويف البلعوم .
- ٢ - حجرة أو تجويف الفم .
- ٣ - حجرة أو تجويف الأنف .

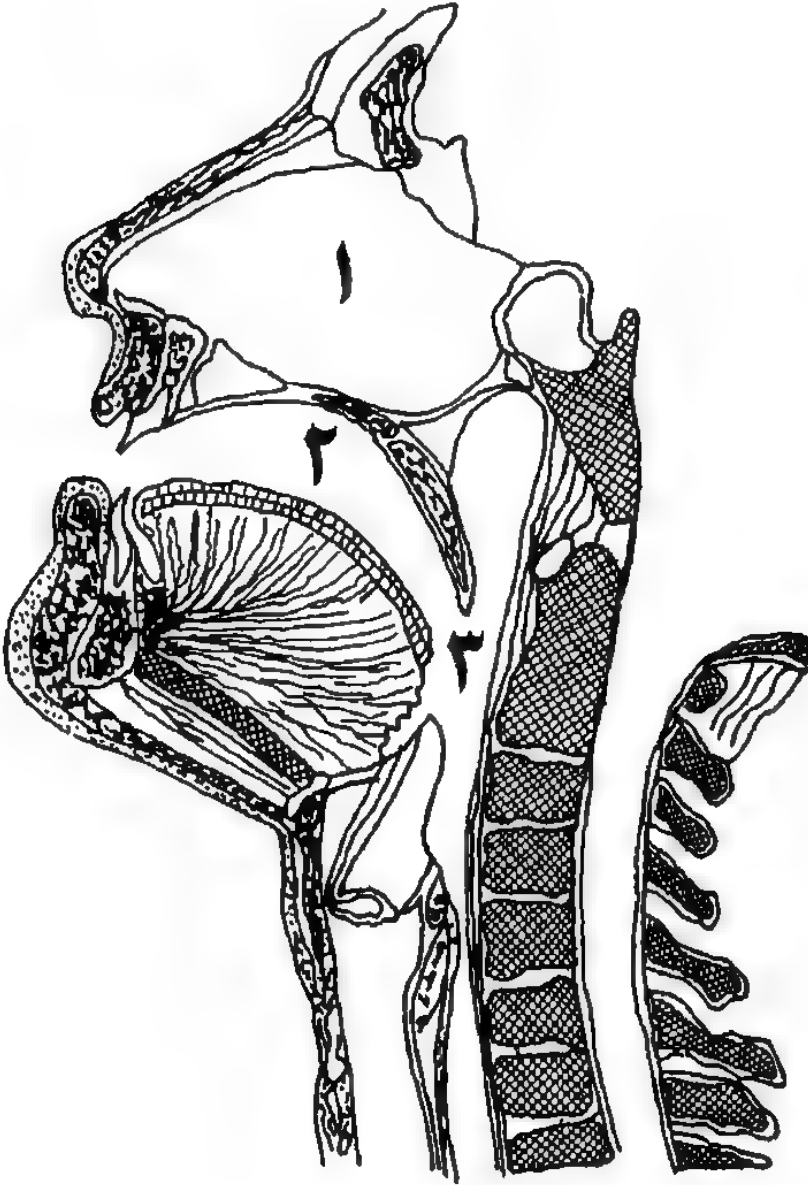
وسوف نتعرض لوصف وتكوين هذه الحجرات تشريحياً ، وكيفية عملها فسيولوجياً .

تسمى مجموعة التجاويف أو الفراغات أو الأماكن التي يتم فيها تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار جميع أصوات الفونيمات اللغوية ، وجميع أصوات النغمات أو التونيمات الموسيقية «بالحجرات الصوتية أو حجرات الرنين» .

تتكون الحجرات الصوتية من «ثلاثة» أجزاء رئيسية ، هي حجرة البلعوم ، وحجرة الفم ، وحجرة الأنف . وهي عبارة عن «أماكن» مبطنة بأغشية مخاطية ، يتكون فيها من خلال «تيار هواء الزفير» الصوت أو غير الصوتي ، ومن خلال عمل «حركات» الحنجرة وأعضاء الصوت وأعضاء النطق «بناء وإصدار» الفونيمات اللغوية والتونيمات الموسيقية ، على هيئة حزم صوتية أو فورمانت .

وتتكون الحزم الصوتية من عدد من «الذبذبات النسيية» التي تختلف في «شكلها وتركيبها» تبعاً لاختلاف الفونيمات والتونيمات ، حيث إن لكل فونيم ولكل تونيم حزمة صوتية خاصة به ، ومميزة له .

إن من أهم وظائف الحجرات الصوتية أنها تعمل على تقوية ، وتضخيم «رنين» الحزم الصوتية المختلفة ،



قظاع طولى فى رأس الإنسان فوضظ الظرارات
الصوتفة :

- ١ - ظجرة أو ظجوف الأنف .
- ٢ - ظجرة أو ظجوف الفم .
- ٣ - ظجرة أو ظجوف البلعوم .

١ - حجرة البلعوم

اللغات والتونيمات الموسيقية، ومنحها خواصها، وصفاتها الذاتية، وطابعها الخاص. إلى جانب «إظهار وتوضيح» رنين الرأس ورنين الصدر.

ويعتبر البلعوم أيضاً عضواً هاماً من أعضاء النطق في «اللغة العربية»، حيث يشترك في تكوين، وبناء، وإنتاج، وإصدار الفونيمات اللغوية البلعومية العربية. وهي فونيمي الحاء، والعين. «ح»، «ع».

وقد سبق شرح البلعوم تشريحياً وفسيولوجياً بالتفصيل في بداية هذا «الفصل»، ضمن «أعضاء النطق» تشريحياً وفسيولوجياً.

هي عبارة عن تجويف على شكل «عمر عضلي» مبطن بغشاء مخاطي، يقع «خلف» الأنف والفم، حيث يفتح كل من هذين التجويفين عليه، وبذلك يكون البلعوم هو الممر الخاص «بالغذاء والهواء معاً».

يؤدي طرف البلعوم السفلي إلى المريء الذي يذهب الطعام إليه، حيث يتوقف التنفس أثناء «البلع» بواسطة رد فعل إنكاسي. أما الهواء فيمر خلال «فتحة» في الجدار الأمامي، حيث يدخل الحنجرة.

ويعتبر البلعوم أحد أجزاء الحجرات الصوتية أو حجرات الرنين التي تعمل على تقوية وتضخيم «الحزم الصوتية» الخاصة بالفونيمات اللغوية لأي لغة من

٢ - حجرة الفم

وفي «الجزء الخلفي» من الفم، توجد ثنيتان رقيقتان من «النسيج» على كل جانب تسمى «عماد الحلق» أو «عماد المزود»، وهي تمتدان من أعلى سقف الحلق الرخو إلى جذر اللسان في الأسفل، ويوجد بينهما اللوزتان، وهما «غدتان صغيرتان» من النسيج شبه الليفاوي.

وفي «نهاية الفم» من الخلف، يتصل تجويف الفم بتجويف الأنف والبلعوم عن طريق «فتحة الفم الداخلية» أو فتحة الفم البلعومية. أما في الأمام، فيتصل الفم بالخارج عبر الشفاة وهي فتحة الفم الخارجية.

تقع عضلات الفم الصلبة تحت «الغشاء المخاطي»، وتتصل بالهيكل العظمي، وقد يكون هذا الاتصال على مبعدة من الفم. وتقوم عضلات الفم بأداء عدد كبير من «الحركات» التي يتم التحكم فيها بدقة عند الأكل أو الكلام.

هي عبارة عن تجويف فارغ، كل «سطحه الداخلي» مبطن بغشاء مخاطي فيها عدا الأسنان، ويقع تحت الغشاء المخاطي الغدد اللعابية والعضلات. وفي الخلف يمتد الغشاء المخاطي ليبطن بقية القناة الهضمية، أما في الأمام فإنه ينتهي على بعضه ليكون الشفاة.

ويسمى الجزء الموجود أمام «الأسنان» بالردفة، أما الجزء الذي خلفه فهو الفم نفسه. وتتكون «أرضية الفم» من رقائق من النسيج العضلي متصلة بالأسطح الداخلية لعظم الفك. وتتكون «سطح الفم» من سقف الحلق بهزيمه واللهاة اللذين يفصلان الفم عن التجاويف الأنفية التي تملؤه.

أما «جدران الفم»، فهي عبارة عن الحدين المرنين بدرجة كافية، حيث تمكن الفم من «الفتح والقفل»، كما يتصل اللسان بالجزء الخلفي من أرضية الفم، التي تتكون من «نسيج عضلي»، متصل بالأسطح الداخلية لعظم الفك.

البلعومي الحلقى» ، وهو يمثل حافة البلعوم . ويتكون هذا القوس من عضلتين تبدآن من الحلق الرخو ، وتسيران خلفاً إلى اللهاة ثم إلى جدران البلعوم ، حيث تتصلان «بنسيج» العضلتين البلعوميتين الإبريتين ، وتستمران حتى تتصلا في النهاية بالعضروف الدرقى من الخلف . ويغطي «النسيج المخاطي» الذى يكسو اللهاة والبلعوم هاتين العضلتين عند مرورهما بها .

وظيفة فتحة الفم البلعومية «الرئيسية» هي ابتلاع الطعام وتوصيله إلى البلعوم ، بواسطة «الضغط الأسمزوى» ، وعدم السماح له بالرجوع إلى الفم ثانية .

أما وظيفته «الثانوية» فهي المساهمة في إنتاج الأصوات . فعند «إنقباض قوسيه» ، فإن ذلك يسبب ضيق فتحة البلعوم الفموى التى تصل بينه وبين الفم ، كما يسبب اتساع فراغ التجويف الأنفى الذى يوجد فوق الحلق الرخو . وبالعكس ، يسبب «انبساط القوسين» اتساع فتحة البلعوم الفموى فيضيق فراغ التجويف الأنفى . ومعنى هذا أن حركة هذين القوسين تؤثر تأثيراً مباشراً في «اتساع أو تضيق» كل من حجرة الرنين التى يمثلها البلعوم ، وحجرة الرنين التى يمثلها الأنف .

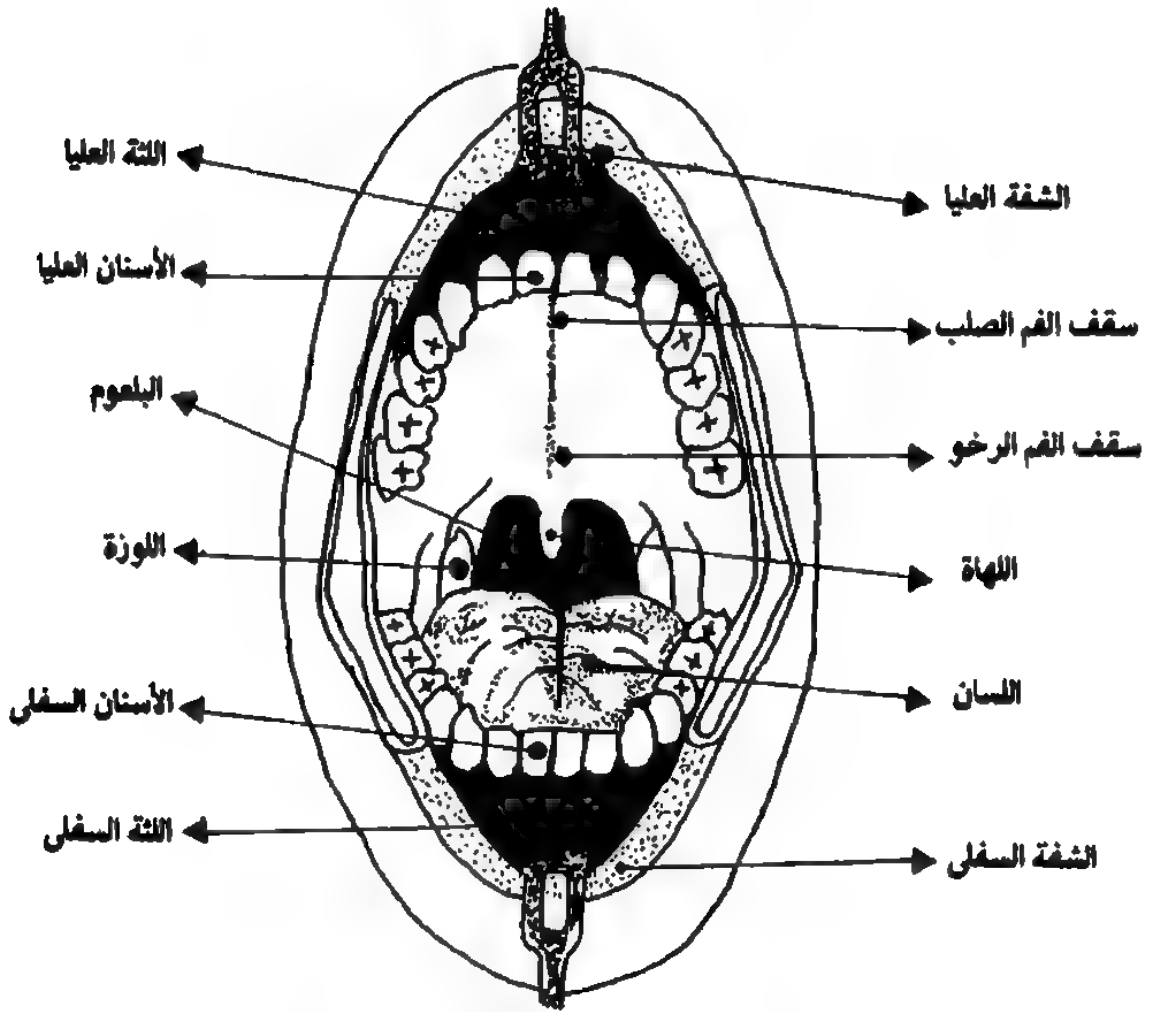
توجد في أجزاء عديدة من الفم «غدد صغيرة» تنتج اللعاب ، وتقع كلها خلف الغشاء المخاطي ، وأكبر الغدد اللعابية هي الغدد النكفية التى تقع أمام الأذن مباشرة على كل ناحية . وهناك «غدد كبيرة أخرى» نذكر منها الغدد تحت الفك في قاع الفم ، والغدد تحت اللسان . ويبلل اللعاب الطعام الذى نأكله مما يسهل «عملية البلع» . ويساعد اللعاب أيضاً في عمليات الهضم ، لأنه يحتوى على مادة كيميائية (خميرة) تقوم بتكسير النشا الموجود في الطعام .

يحتوى الفم على الشفتان العليا والسفلى ، والأسنان العليا والسفلى ، واللثة العليا والسفلى ، وسقف الحلق الصلب ، وسقف الحلق الرخو ، واللهاة ، واللوزتان ، واللسان .

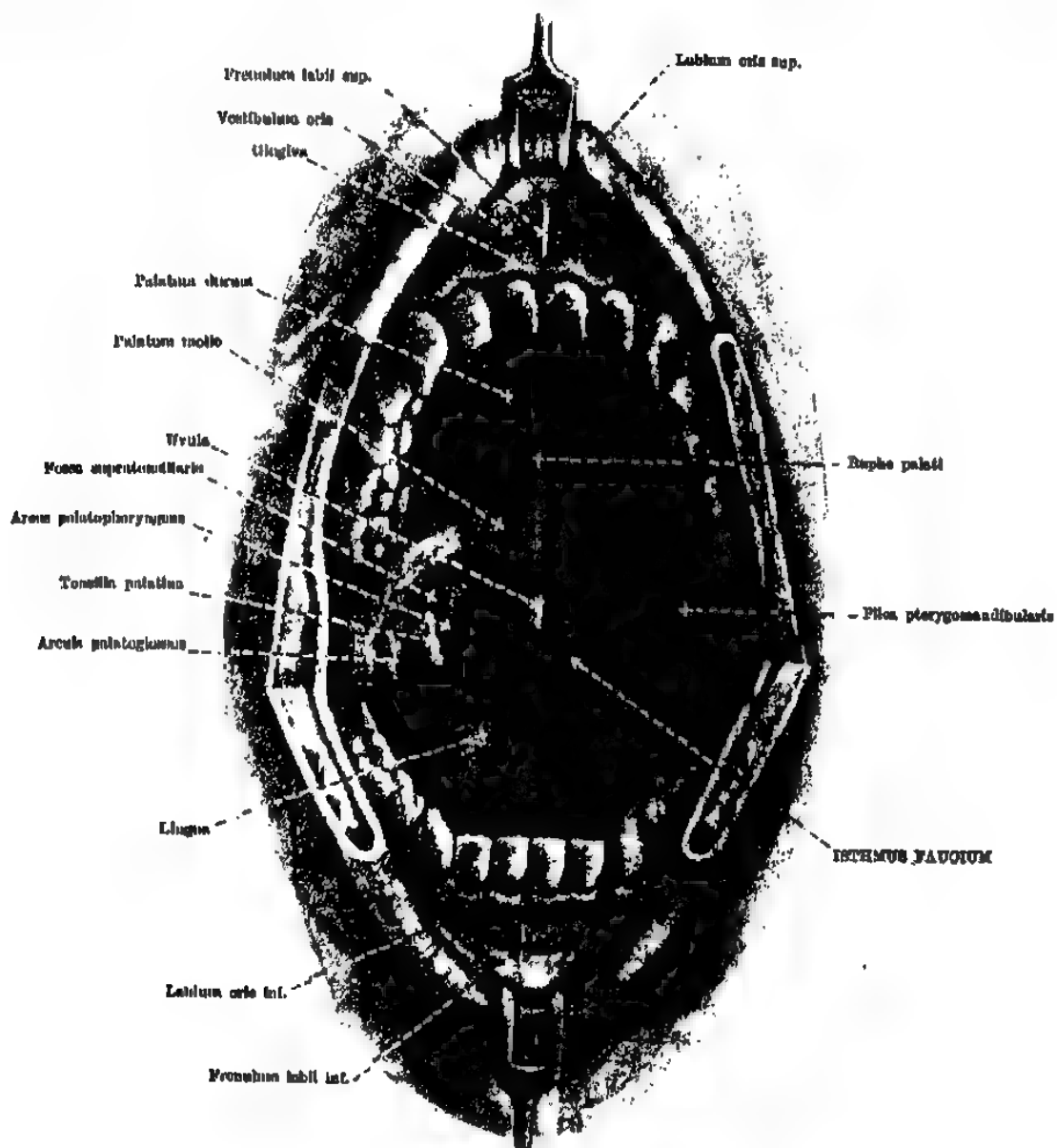
فتحة الفم الداخلية أو البلعومية :

هي الفتحة الموجودة في نهاية الفم من الخلف ، وتصل تجويف الفم بتجويف البلعوم ، ويتكون محيط هذه «الفتحة» من العضلتين اللسانيتين الحلقيتين اللتين تبدآن من منتصف اللهاة ، وتسيران في شكل قوس يسمى «بالقوس اللسانى الحلقى» ، حيث تتصلا إلى جانبيه اللسان .

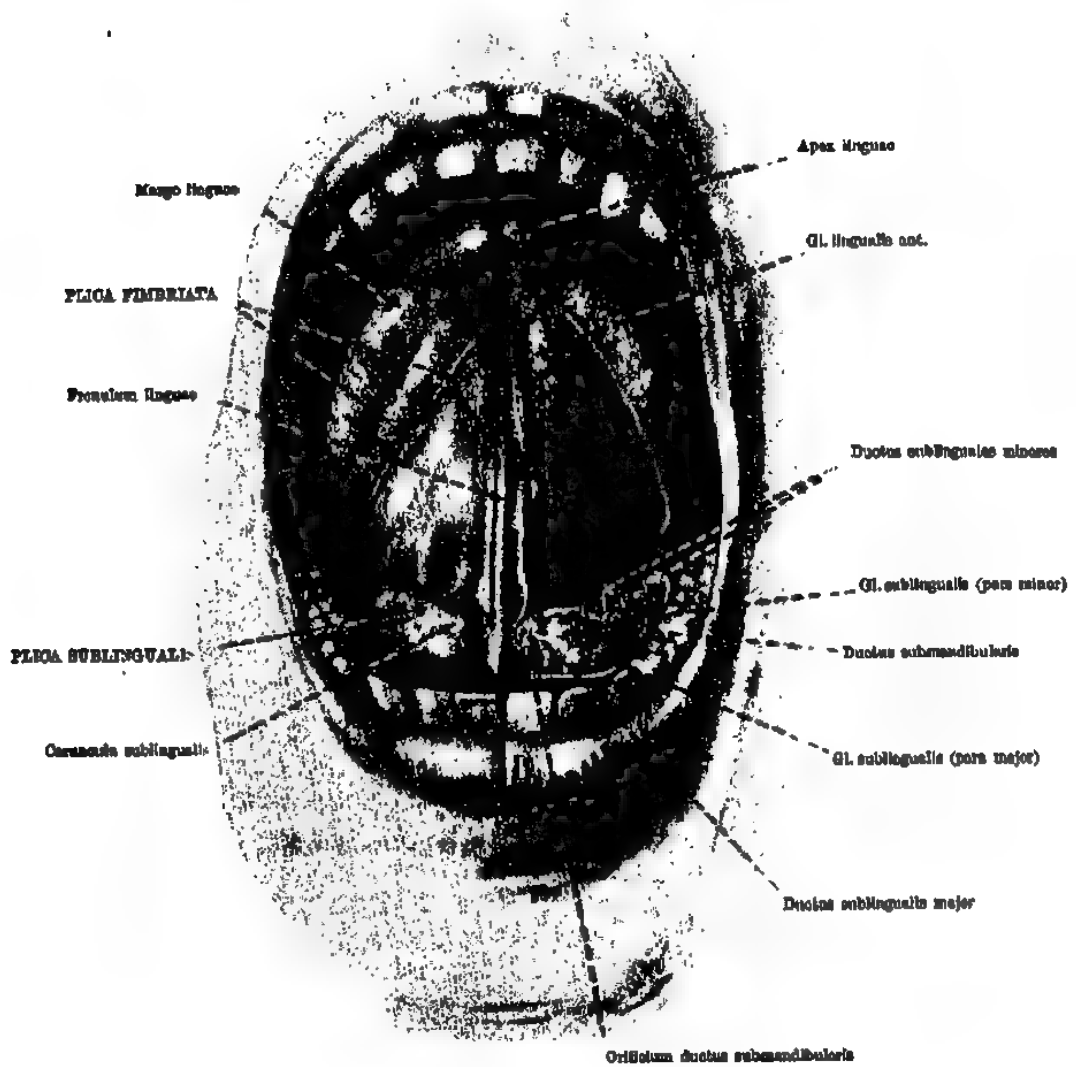
وأمام هذا القوس يوجد قوس آخر يسمى «القوس



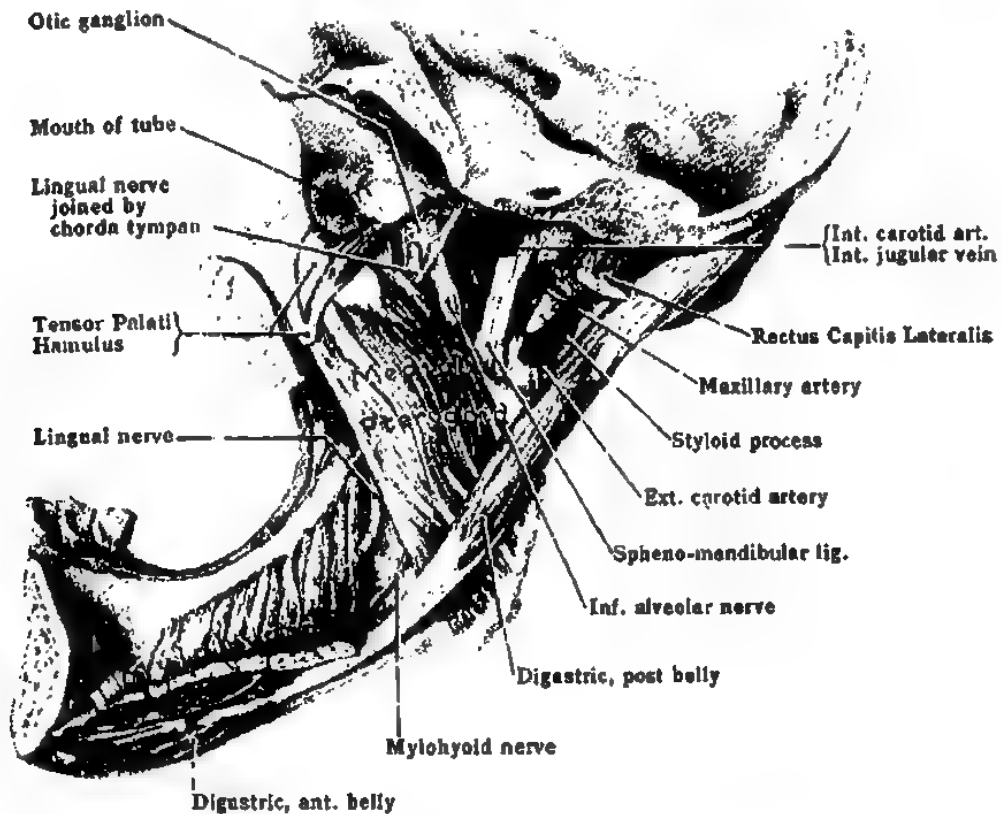
شكل عام لفم الإنسان



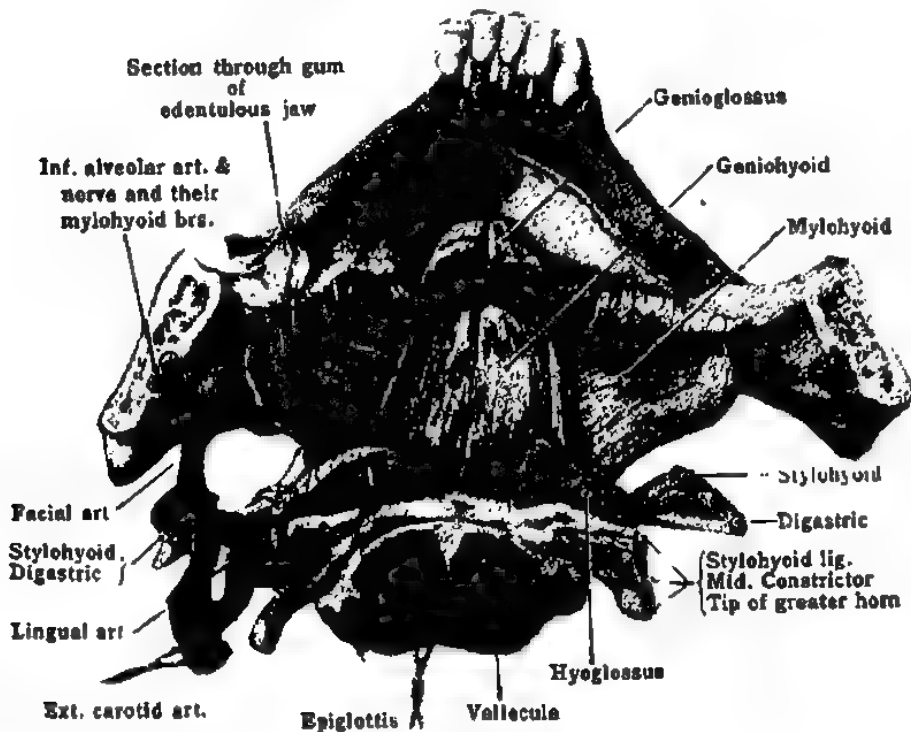
CAVUM ORIS ET ISTHMUS FAUCIUM



REGIO SUBLINGUALIS



OTIC GANGLION, MEDIAL VIEW



وظائف الفم

(ج) إن الفم يؤدي دوراً رئيسياً عند تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار «أصوات» الكلام والفناء .

كما أن الفم يعتبر حجرة هامة من «حجرات الرنين» التي تعمل على تقوية وتضخيم الحزم الصوتية الخاصة بالفونيمات اللغوية لأى لغة من اللغات والتونيمات الموسيقية ، ومنحها خواصها ، وصفاتها الذاتية ، وطابعها الخاص . إلى جانب إظهار وتوضيح رنين الرأس ورنين الصدر .

إن للفم عدة وظائف هامة وحيوية ، أهمها ما يلى :
(أ) إن الفم هو الجزء الأعلى من القناة الهضمية (الجهاز الهضمي) ، وبذلك فإنه المكان الذى يؤخذ فى داخله الطعام ، حيث يتم بعد ذلك هضمه .

(ب) هو محر بين البلعوم الذى يصل الأنف بالفم والحنجرة وبين خارج الجسم ، وبذلك يمكن استعماله فى التنفس عندما لا يعمل الأنف جيداً ، مثلاً يحدث على سبيل المثال أثناء الرياضة الشاقة .

٢ = حجرة الأنف

ويحد تجويف الأنف أربعة جدران ، وحشى ، وإنسى ، وعلوى ، وسفلى . وله فتحتان ، أمامية بالوجه ، وخلفية بالبلعوم .

«الجدار الرأسى المتوسط» هو سطح الحاجز الأنفى المتوسط الذى يتوسط بين التجويف الأيمن والأيسر . ويتكون هذا الحاجز الأنفى من اللوح الرأسى المتوسط للعظم المصفوى ، وعظم الهيكمة ، والفصوف الأنفى .

«الجدار الوحشى» هو سطح غير مستوى . ويتكون من النتوء الجبهى والسطح الأنفى لعظم الفك العلوى ، والعظم الدمعى ، وتيه العظم المصفوى ، وعظم قرين الأنف السفلى ، واللوح الرأسى للعظم الحنكى ، واللوح الجناحى الإنسى للعظم الوتدى . ويتميز هذا الجدار بوجود ثلاث «قرينات» ، وثلاث «سمات أو مناخر» ، وهى العليا ومتوسطة وسفلى . ويفتح فى السمة أو المنخر العلوى الجيب الهوائى الوتدى المصفوى . ويفتح فى الجيب هذا الجيب الهوائى الوتدى من ناحيته . ويرى فى الوسط النتوء الفقاعى المصفوى ، وفتحة هلالية تحيط بالنتوء . وتجذ فى السمة

هى عبارة عن تجويف ينقسم إلى طائفتين أنفيتين ، عن طريق حاجز غضروفى يتوسطهما ، كما تنقسم كل طاقة أنفية إلى «ثلاثة» حمرات أفقية ، بواسطة حواجز عظمية ، «غبارة» عن «نتوءات أو بروزات» عظمية ناتئة من الجدران الجانبية ومتجهة إلى الداخل ، ويسمى كل واحد من «المسالك الهوائية الثلاثة» الموجودة بينها بالصماخ . كما يغطى هذه «الصماخات» غشاء مخاطى أحمر سميك ، يتصيد ذرات التراب ويمنعها من الوصول إلى الرئة . والأغشية المخاطية الموجودة بالأنف تحتفظ برطوبتها دائماً عن طريق إفرازات الغدد .

تجويف الأنف :

تجويف الأنف واحد على كل ناحية من الحاجز الأنفى المتوسط . يقع بين العظم المصفوى من الوحشية ، والحاجز الأنفى من الإنسية . ويمتد من السطح السفلى لقاعدة الجمجمة إلى السطح العلوى لتجويف الحنك ، ومن الفتحة الظاهرة للأنف إلى تحتها الباطنة .

و « ٢٥ » سنتيمتر مربع . يفصل بينها حاجز رأسى . وهاتان الفتحتان هما « الخيشومان الخلفيان » اللذان يصلان البلعوم الأنفى « بالفراغات الأنفية » . وكل من هذه الفراغات الأنفية مقسم إلى قنوات ، بواسطة زوائد جانبية تثبت جذورها من « الخيشوم الأوسط » كل من العظلمات الحلزونية الثلاثة المسماة « بالصدفات » . وهذه « العظلمات » مضطأة بنسيج مخاطى غليظ نسبياً .

وهذه القنوات متصلة من أعلاها على طول الخيشوم الأوسط ، وفى النسيج المخاطى الذى يغطى أطول هذه الصدقات الثلاثة ، توجد أطراف « أعضاء الشم » . ولهذا تسمى المنطقة المجاورة لها « بمنطقة الشم » . أما بقية الفراغ الأنفى فيطلق عليها اسم « منطقة التنفس » .

وليس فى الفراغات الأنفية عضلات تمكنها من أن تتحرك حركة ذاتية ، كما أنها لا تتصل بسواها من الأعضاء التى تستطيع الحركة بأربطة تجذبها إليها . ولهذا فإن شكل هذه الفراغات ثابت ، ولا يتغير إلا بطريقة واحدة ، هى اندفاع « الدم » بكمية كبيرة فى الشعيرات التى توجد تحت النسيج المخاطى الذى يكسو جدران الفراغات الأنفية ، « فننورم » إلى درجة كبيرة تؤثر فى الأصوات التى تشترك فى أدائها . وذلك لأن هذه الفراغات تعتبر حجرات رنين ، يتأثر مدى رنينها بحجمها وبطبيعة تكوين جدرانها .

الجيوب الأنفية :

يل الفراغات الأنفية ، وعلى جانبيين متقابلين ، توجد « مجموعات » من الفراغات الثانوية ، تعرف باسم « الجيوب الأنفية » .

وهذه المجموعات هى المجموعة الجبهية ، والمجموعة الوتدية ، والمجموعة اللوحية ، وذلك بالإضافة إلى الخلايا الهوائية المصفوية . وتقع « الجيوب الجبهية » فى المنطقة الأمامية التى توجد تحت

الوسطى فتحة فى أعلاها قمعية الشكل هى فتحة الجيب الهوائى الجبهى والجيوب الهوائية المصفوية الأمامية ، وفتحات الجيوب الهوائية المصفوية المتوسطة ، وفتحة الجيب الهوائى الفكى . أما فى السمة السفلى فيرى فتحة القناة الأنفية الدمعية فى وسطها .

« السطح العلوى لتجويف الأنف » هو سطح مستوى . مستطيل وإنما ضيق . يعلوه القرص الغربالى للعظم المصفوى . ويشمل جزء أمامى يميل إلى الأمام وأسفل ويحده من الأمام العظم الأنفى والتواء الجبهى لعظم الفك العلوى ، وجزء متوسط مستوى يعلوه القرص الغربالى للعظم المصفوى ، وجزء خلفى يتجه إلى أسفل والخلف ، ويحده من الخلف السطح السفلى للعظم الوتدى ، والجزء الوتدى الجناحى لعظم الميكة .

« السطح السفلى » يتكون من اللوح الخنكى لعظم الفك العلوى ، واللوح الأفقى الأنفى لعظم الخنك .

« الفتحة الأنفية الأمامية » هى فتحة تجويف الأنف من الأمام بالوجه ، وهى كمثرية الشكل ، يحدها عظم الأنف من أعلى ، والفضروف الأنفى من الإنسية ، وعظم الفك العلوى من الوحشية وأسفل .

« الفتحة الأنفية الخلفية » هى فتحة تجويف الأنف من الخلف ، وهى رباعية الشكل ، يحدها من أعلى السطح السفلى للعظم الوتدى وعظم الميكة ، ومن أسفل الحرف الخلفى السائب من اللوح الأفقى للعظم الخنكى ، ومن الإنسية بالحرف الخلفى السائب لعظم الميكة ، ومن الوحشية باللوح الجناحى الإنسى للعظم الوتدى .

ومصظم « الجيوب الهوائية » المتصلة بتجويف الأنف ، فى الحالة الرخوة مغطاة بالفشاء المخاطى الأنفى المبطن لجدار الأنف ، إذ أنها من الوجهة التركيبية إمتداد هذا التجويف إلى جهاتها المختلفة .

الفراغات الأنفية :

يوجد فوق البلعوم الأنفى « فتحتان يضاويتان » ، مساحتها على التوالى « ٢٥ و ١ » سنتيمتر مربع

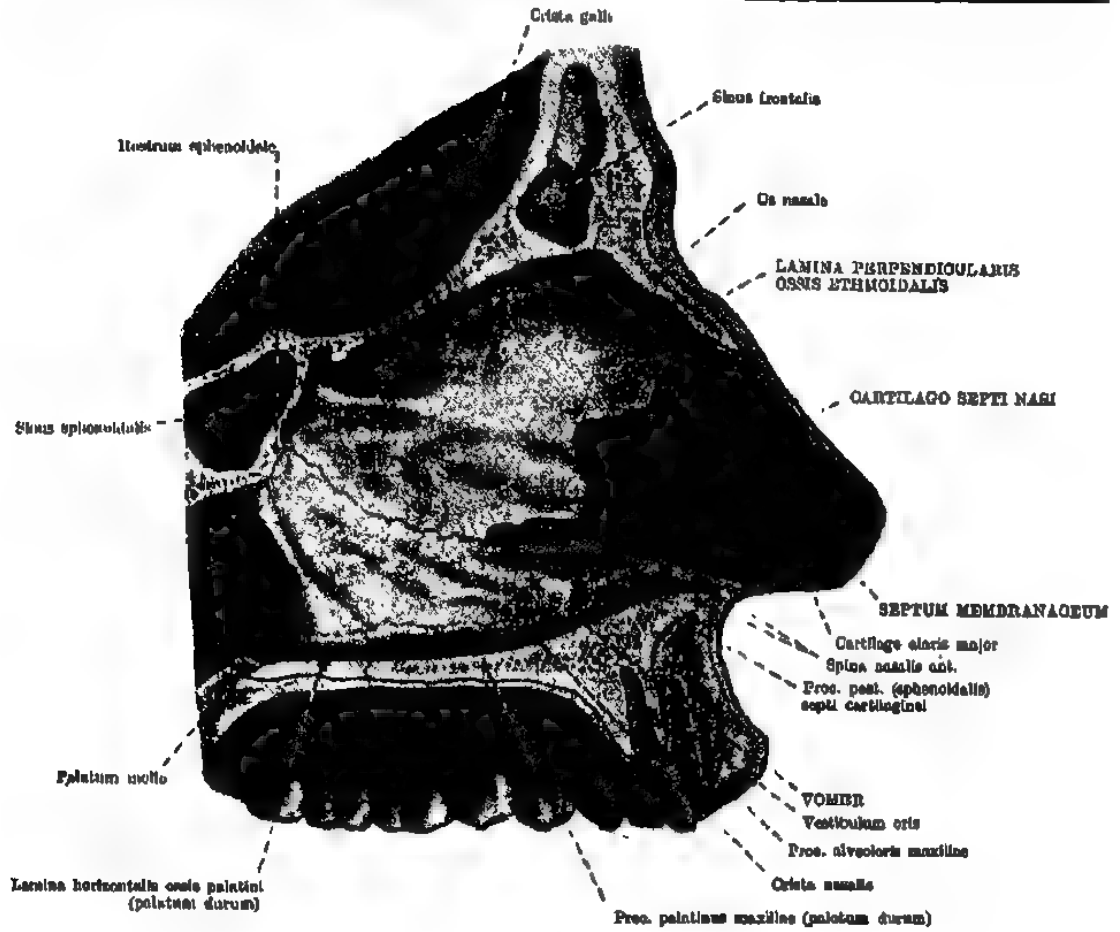
فتحتان صغيرتان . ويختلف حجم هذه الفراغات من شخص لآخر ، وإن كانت في المتوسط تبلغ حوالى « ١٥ » سنتيمترا مكعبا .

ويتضح لنا مما سبق ، أن فراغات الأنف والجيوب الأنفية معقدة التركيب . ولذا فليس من العجيب ألا نعرف حتى الآن تفاصيل الدور الذى تؤديه في إنتاج الأصوات بطريقة تفصيلية . وكل ما نعرفه أن هذه الفراغات والجيوب الأنفية تعتبر « حجرات رنين » ، كما أن لها تأثير في إنتاج « الفونيمات الأنفية » مثل فونيمى « الميم » و « النون » ، وأيضاً الفونيمات التى تعرض لها صفة الأنفية كفونيم « الفتحة » المجاورة لأى منها . هذا ويمكن القول أيضاً بأن دور الجيوب الأنفية في إنتاج الأصوات أقل خطورة من دور الفراغات الأخرى ، وذلك لصغر حجم الجيوب الأنفية وضييق القنوات التى تصلها بفراغات الأنف .

المحاجيين ، وتتصل بالفراغات الأنفية بواسطة قنوات رفيعة . وهذه الجيوب كبيرة الحجم ، واتساعها عادة ما بين « ٨ » سنتيمتر مكعب إلى « ١٠ » سنتيمتر مكعب . وفى العظمة التى بين الفراغات الأنفية ومحجر العين ، يوجد عدد كبير من الفراغات الصغيرة ، هى الخلايا الهوائية المصفوية المشار إليها ، وهى « ثلاث » مجموعات يصل بين أفراد كل منها وبين الفراغ الأنفى قناة صغيرة .

و « الجيوب الوتدية » هى فراغات توجد فى العظمة الوتدية التى تكون جزء من الجمجمة الواقع تحت عظمة الوجنتين ، وهذه الجيوب أصغر من الجيوب الأمامية . وهى كذلك متصلة بالفراغات الأنفية بواسطة قنوات صغيرة .

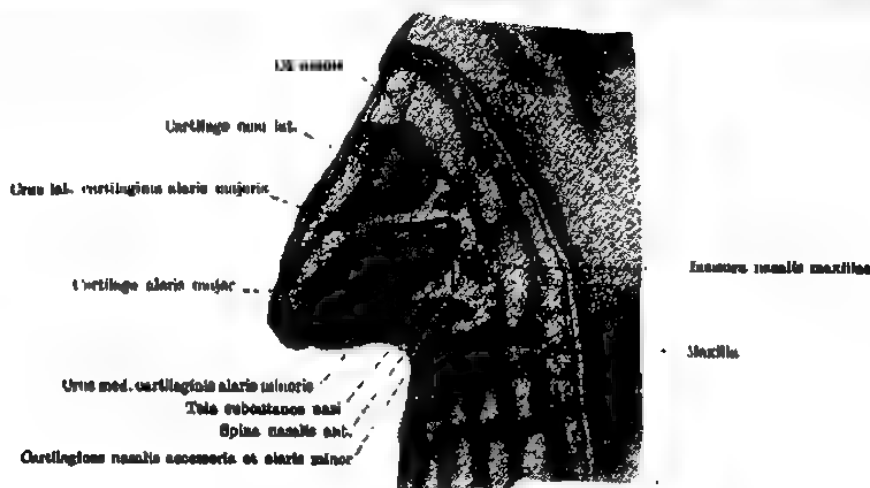
أما « الجيوب اللوحية » وهى أكبر الجيوب الأنفية ، فهى عبارة عن فراغات توجد فى جسم الفكين ، ويصلها بالجزء الأسفل من الحفرة الأنفية



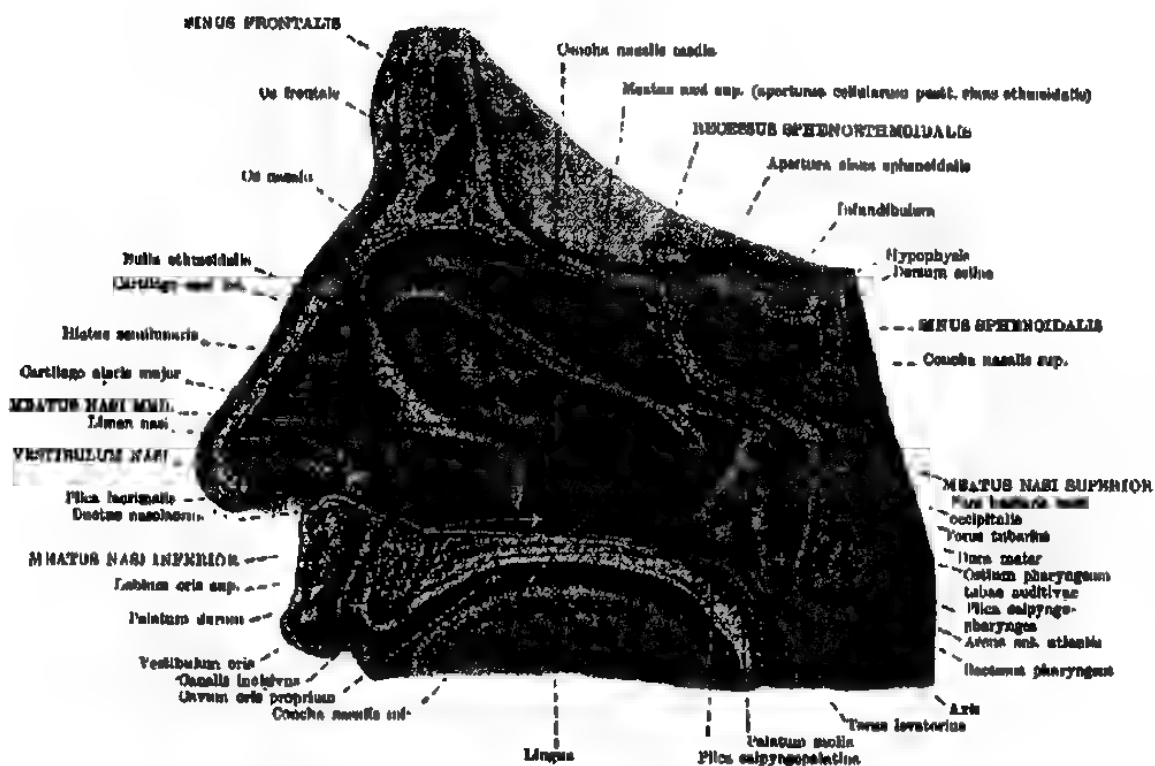
SEPTUM NASI
(pars ossea et pars cartilaginea)



CARTILAGINES NASI I.

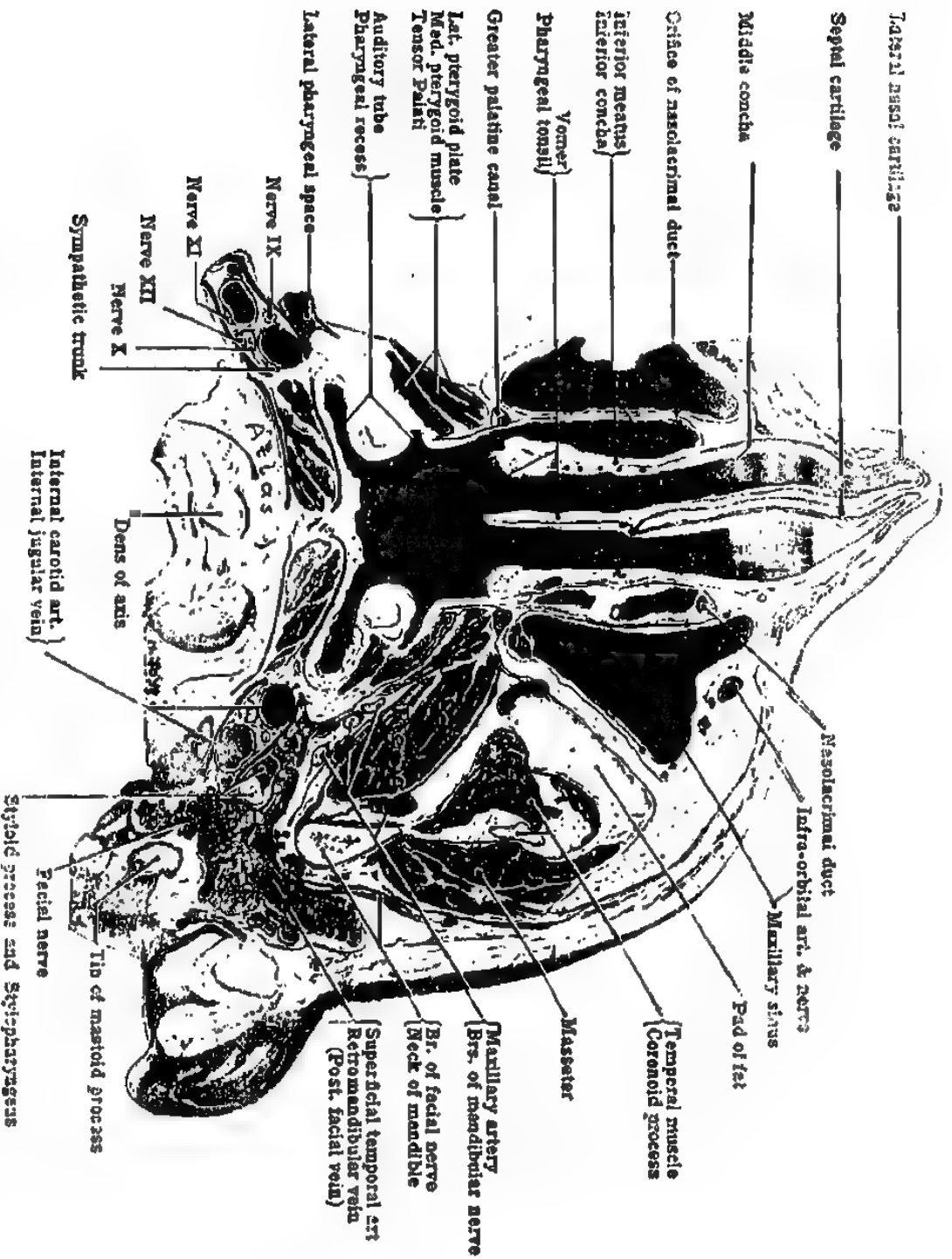


CARTILAGINES NASI II.

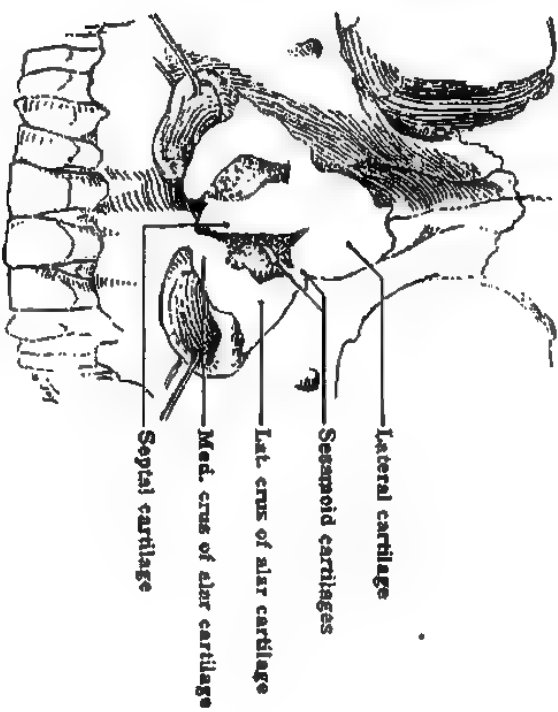
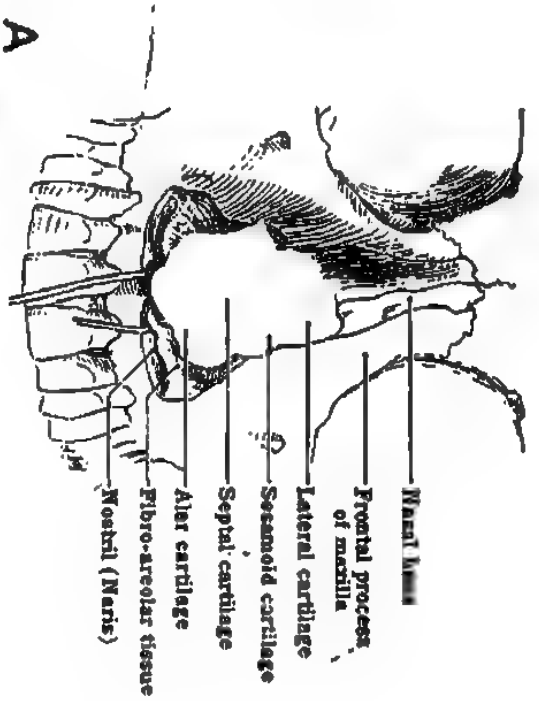


CAVUM NASI ET SINUS PARANASALES I.

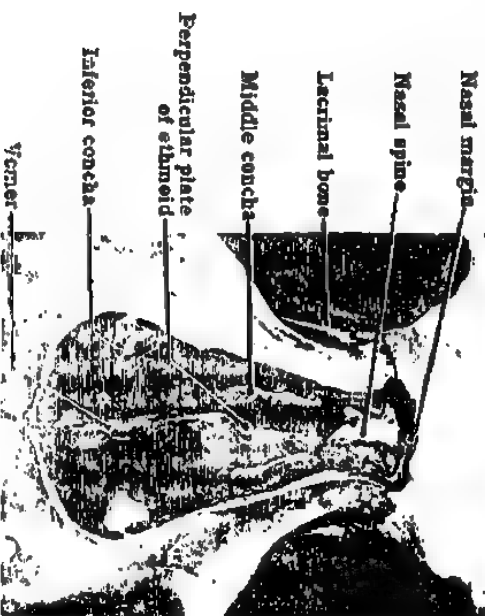
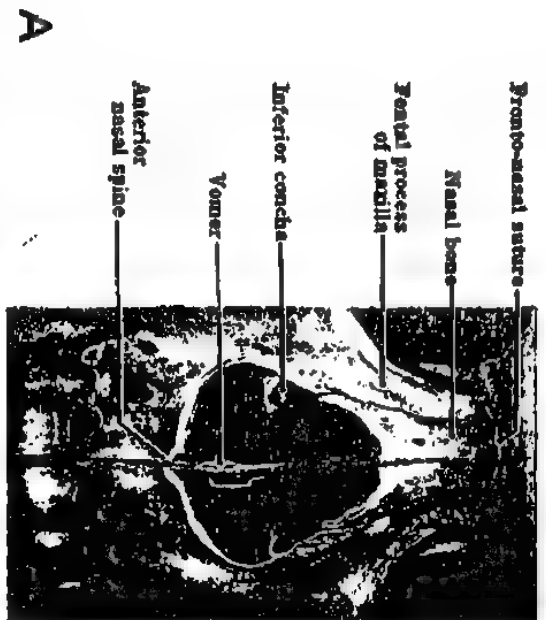
(paries lateralis cavi nasi, sectio sagittalis paramediana capitis)



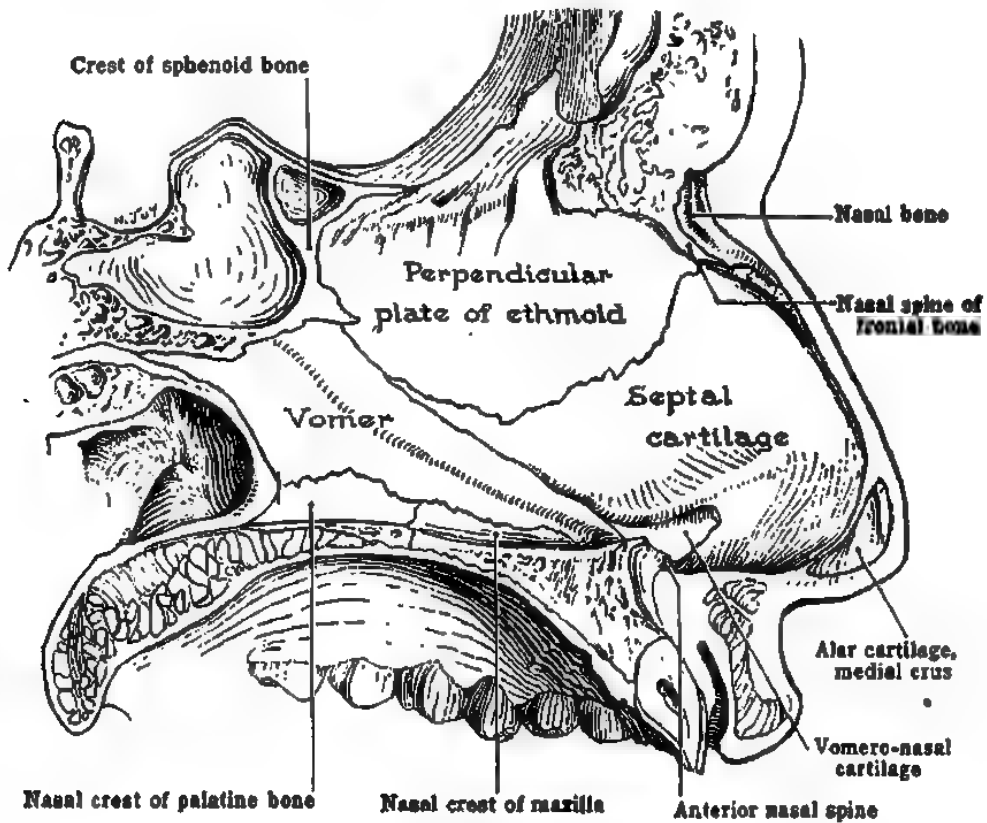
CROSS-SECTION PASSING THROUGH NASAL CAVITIES, FROM BELOW



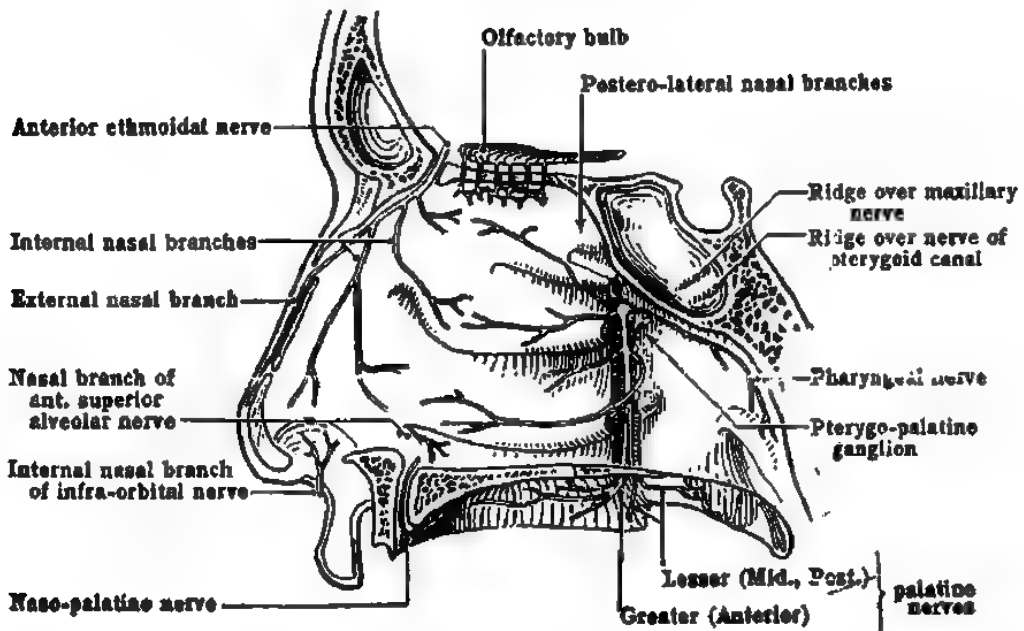
CARTILAGES OF THE NOSE



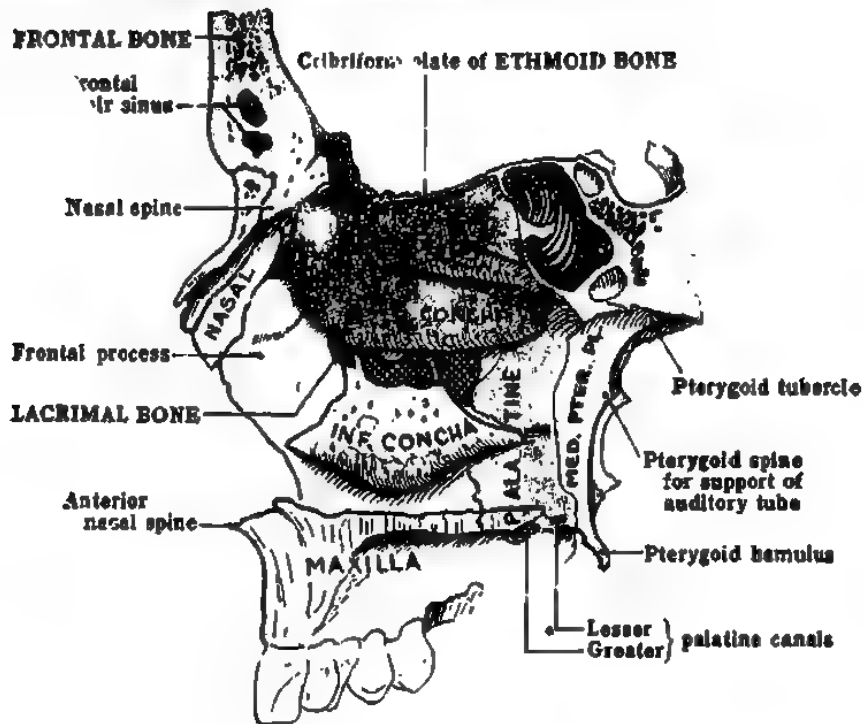
BONES OF THE NOSE



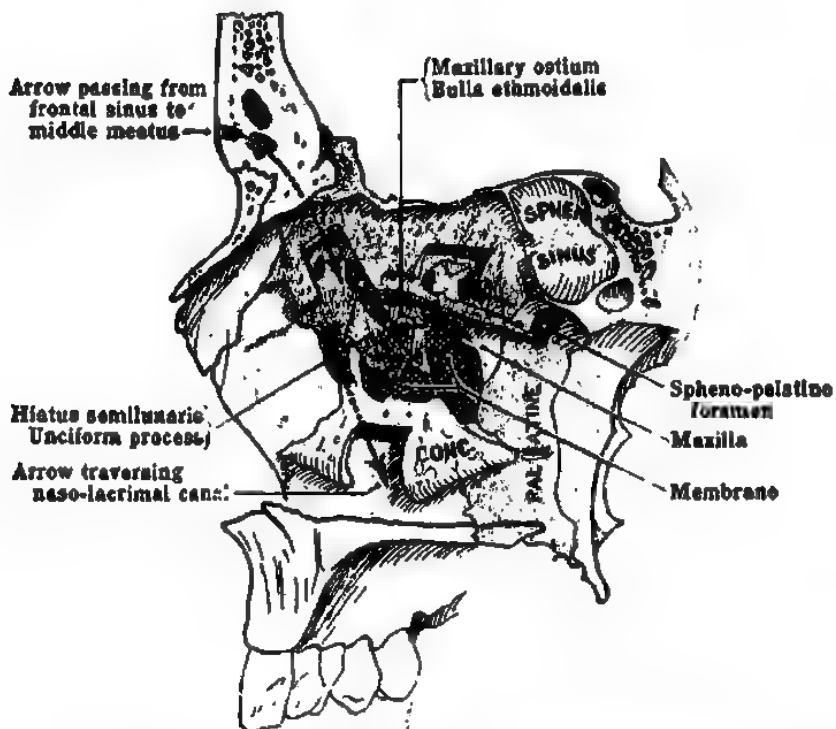
SEPTUM OF NOSE



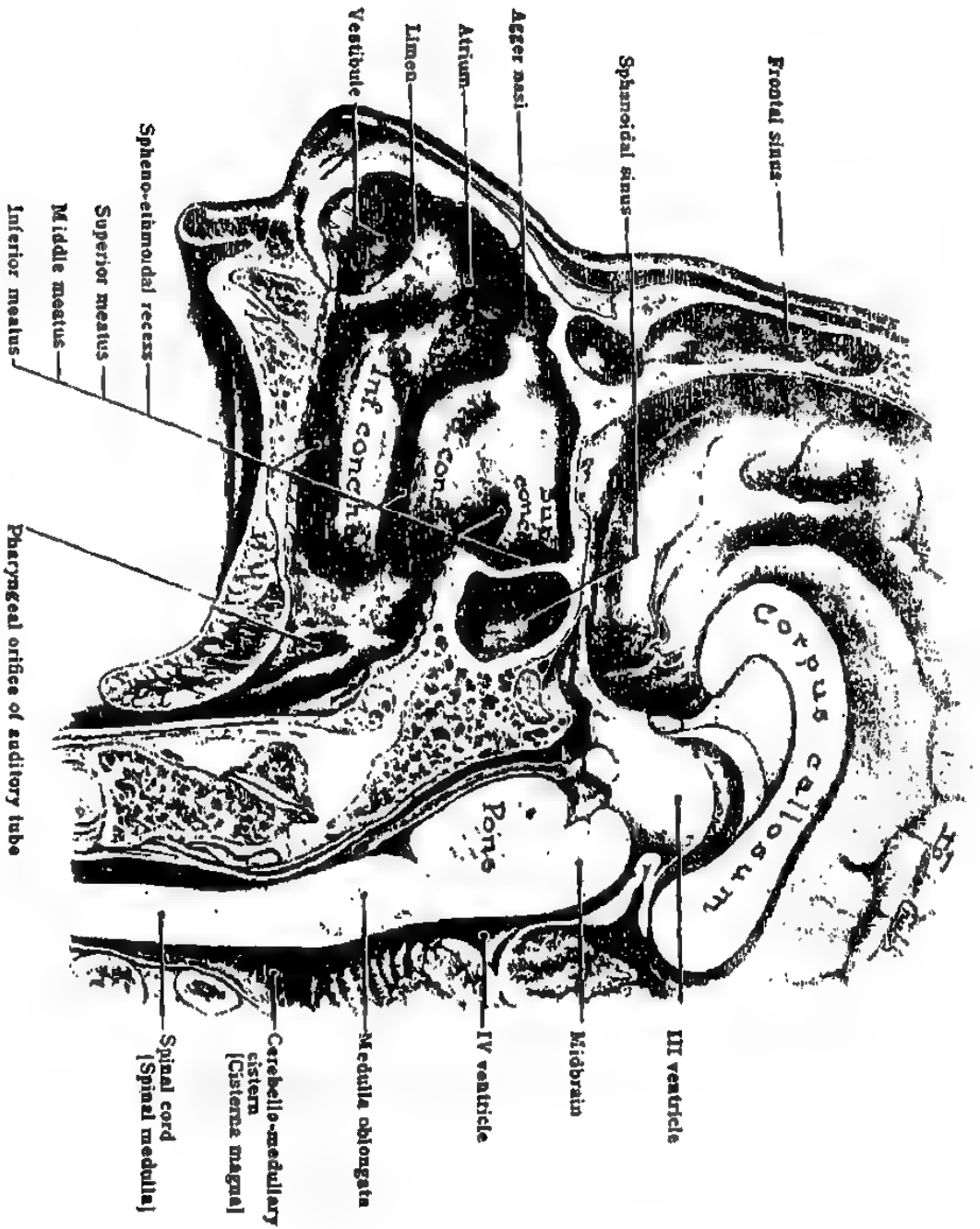
NERVE SUPPLY TO LATERAL WALL OF NASAL CAVITY



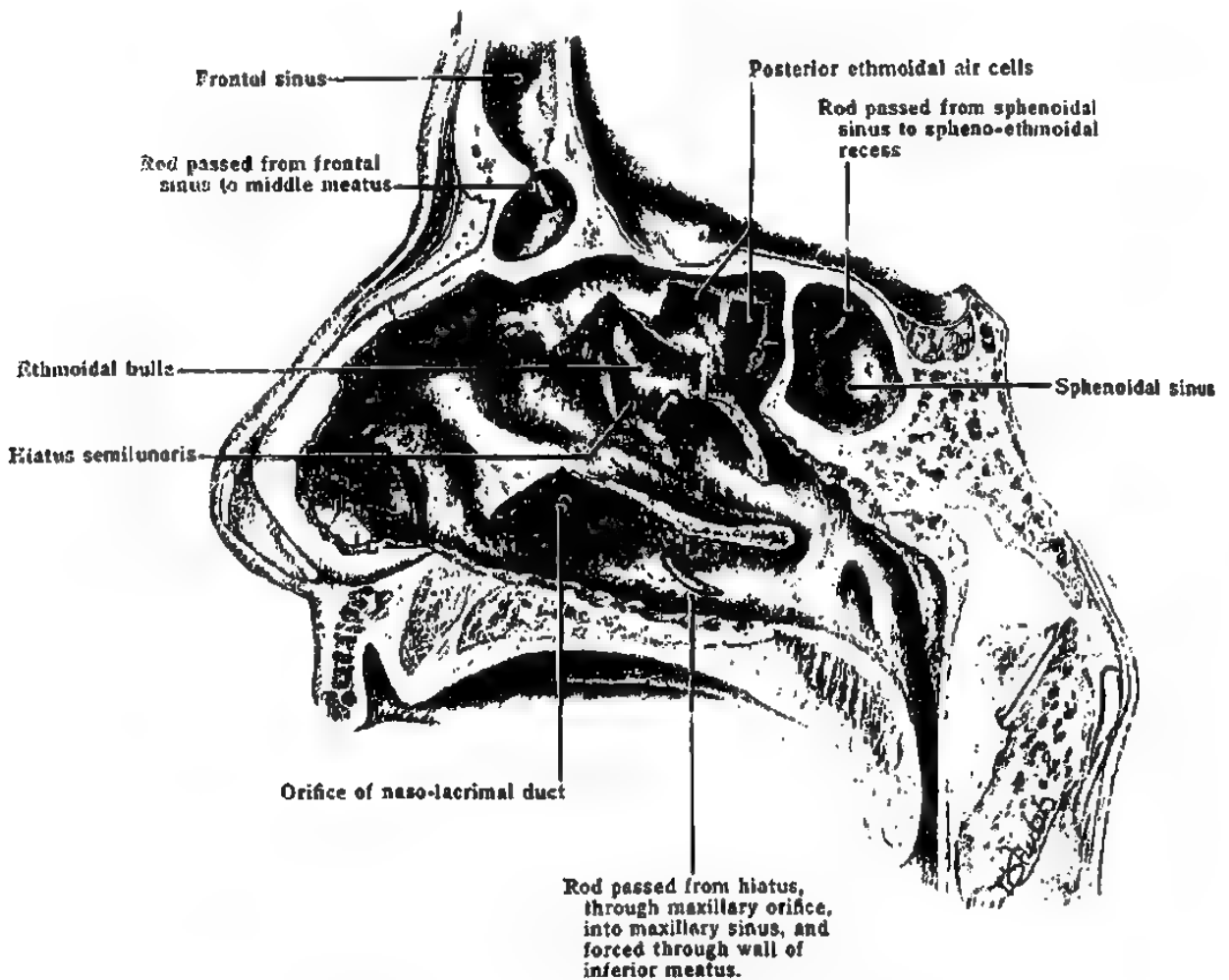
BONES OF LATERAL WALL OF NASAL CAVITY-I



BONES OF LATERAL WALL OF NASAL CAVITY, DISSECTED-II



LATERAL WALL OF NASAL CAVITY-I

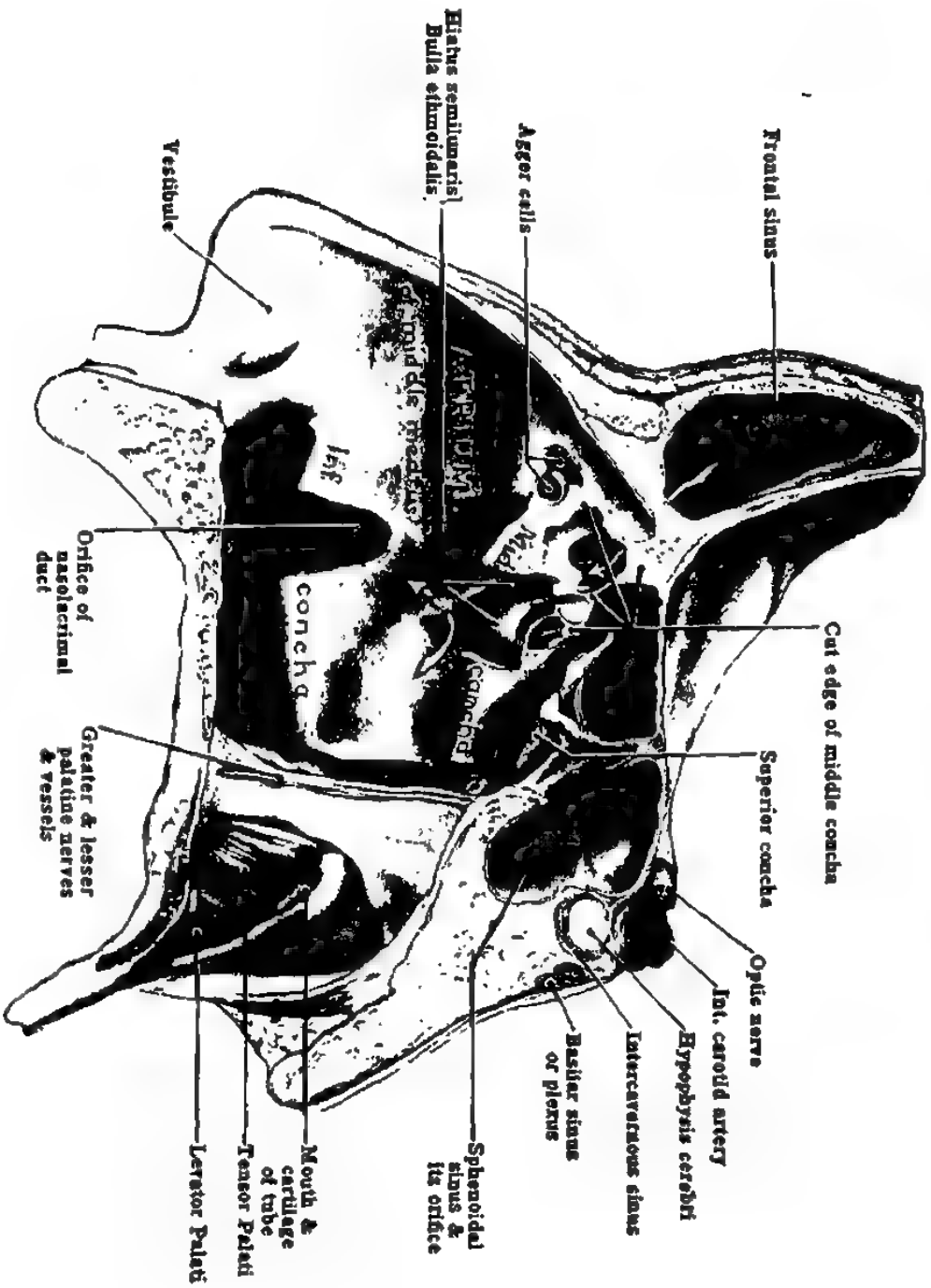


LATERAL WALL OF NASAL CAVITY, DISSECTED-II

Parts of the superior, middle, and inferior conchae are cut away.

Observe:

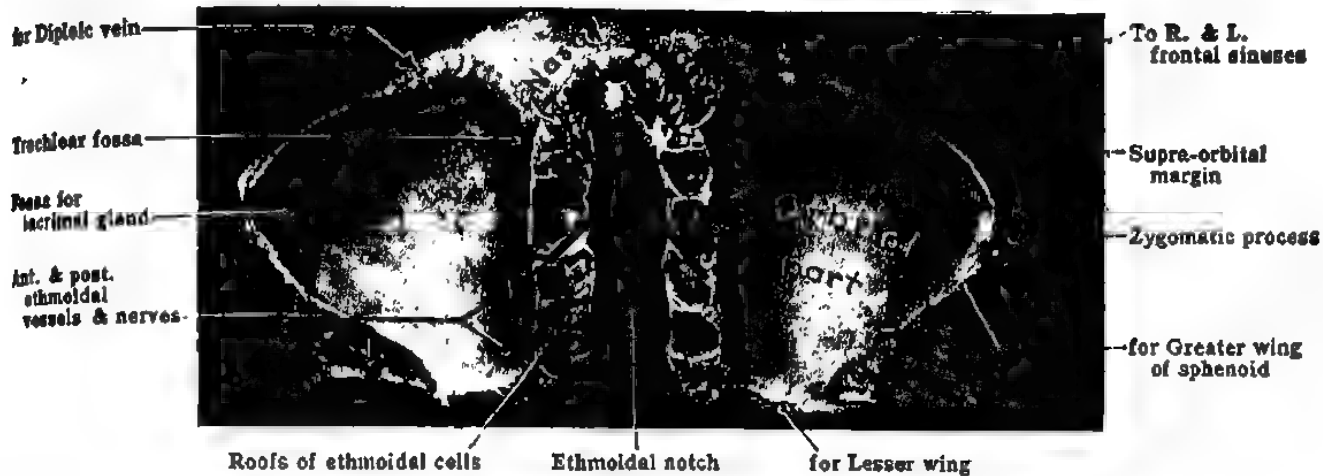
1. The sphenoidal sinus in the body of the sphenoid bone. Its orifice, above the middle of its anterior wall, opens into the spheno-ethmoidal recess.
2. The orifices of posterior ethmoidal cells open into the superior meatus.
3. A cell, in this specimen, opening onto the upper surface of the ethmoidal bulla.
4. The attachment of the inferior concha, steep in its anterior one-third, but gently sloping in its posterior two-thirds. The orifice of the naso-lacrimal duct, a short (variable) distance below the angle of union of the anterior one-third and posterior two-thirds.
5. The sharp probe forced through the thinnest portion of the medial wall of the maxillary sinus, well above the level of the floor of the nasal cavity.



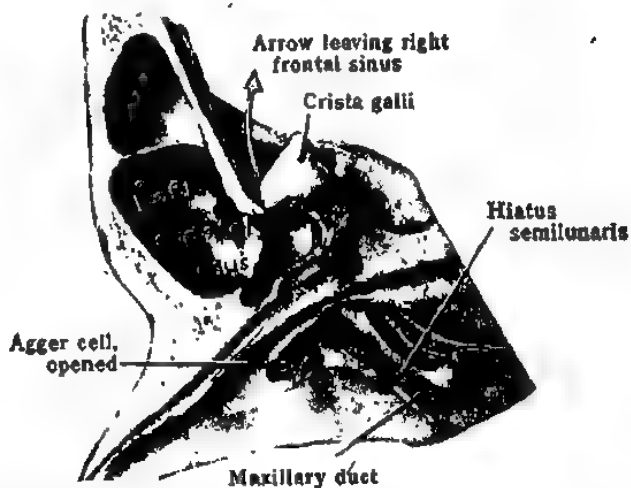
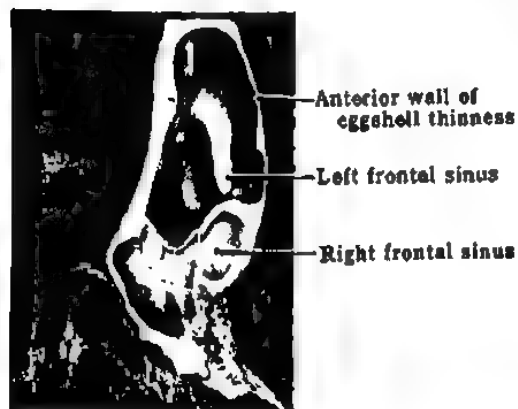
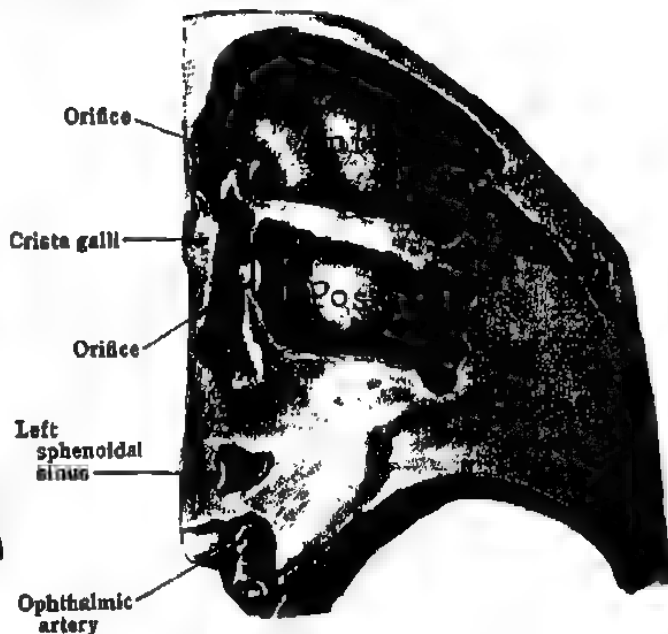
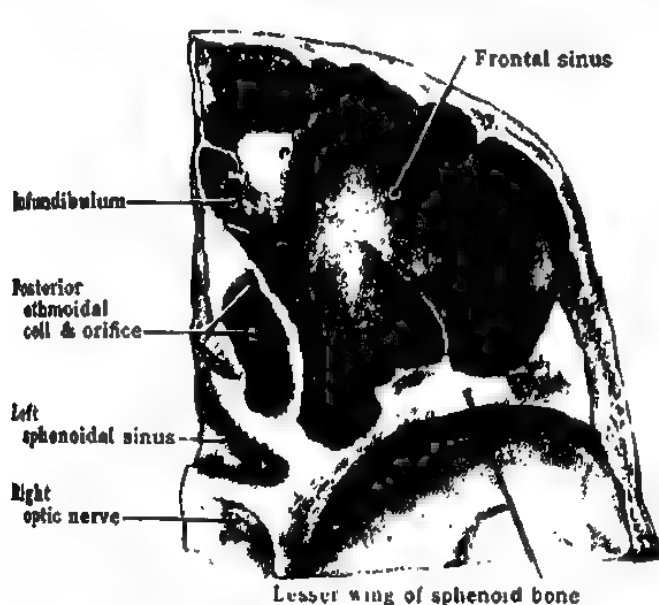
PARANASAL AIR SINUSES AND HYPOPHYSIS CEREBRI

part of nasal septum





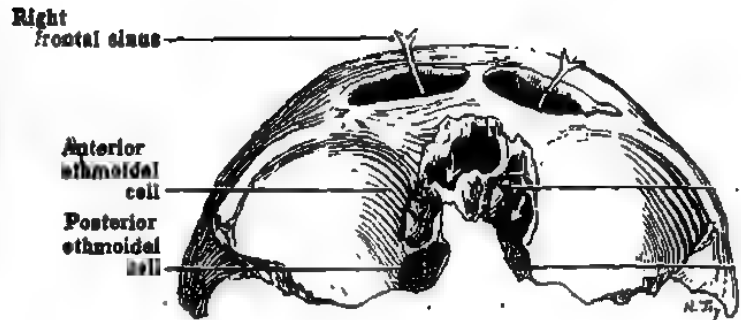
FRONTAL BONE, INFERIOR ASPECT





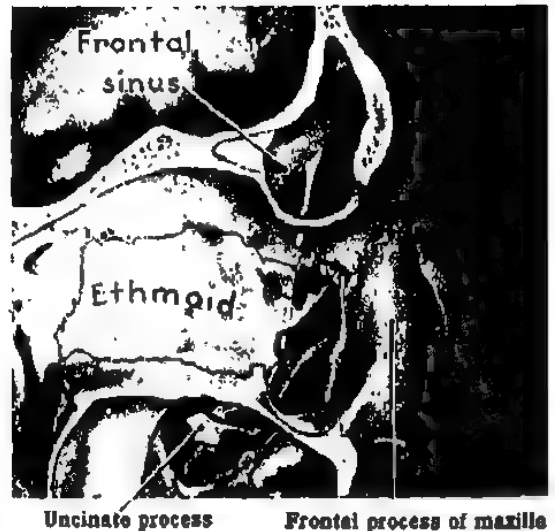
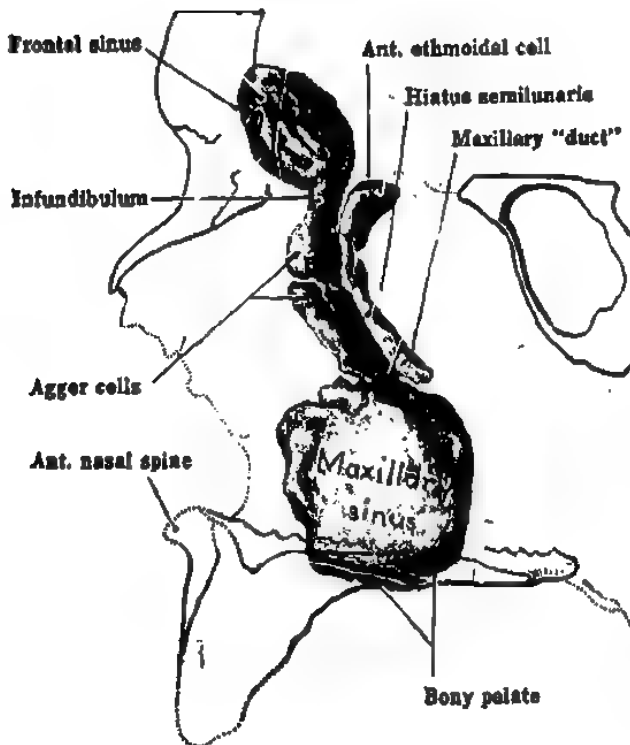
FRONTAL AIR SINUSES, FROM THE FRONT

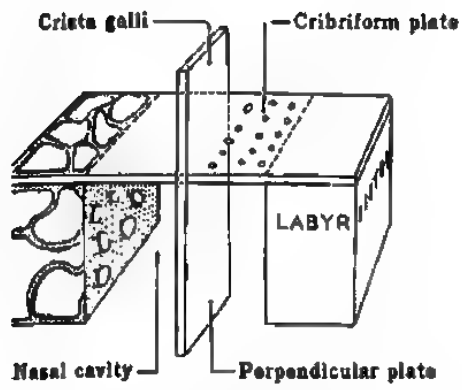
The orifices of the sinuses are at the lowest points of the sinuses.



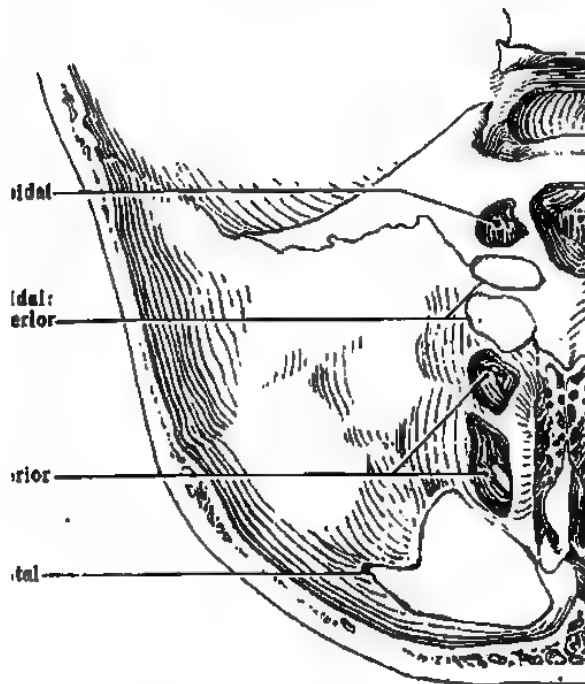
FRONTAL AIR SINUSES, FROM BELOW

The right frontal air sinus is here, as usual, an extension of an anterior ethmoidal cell. The corresponding left cell (blue) is small, but the next cell behind it has invaded the diploe of the frontal bone and so become a frontal sinus.

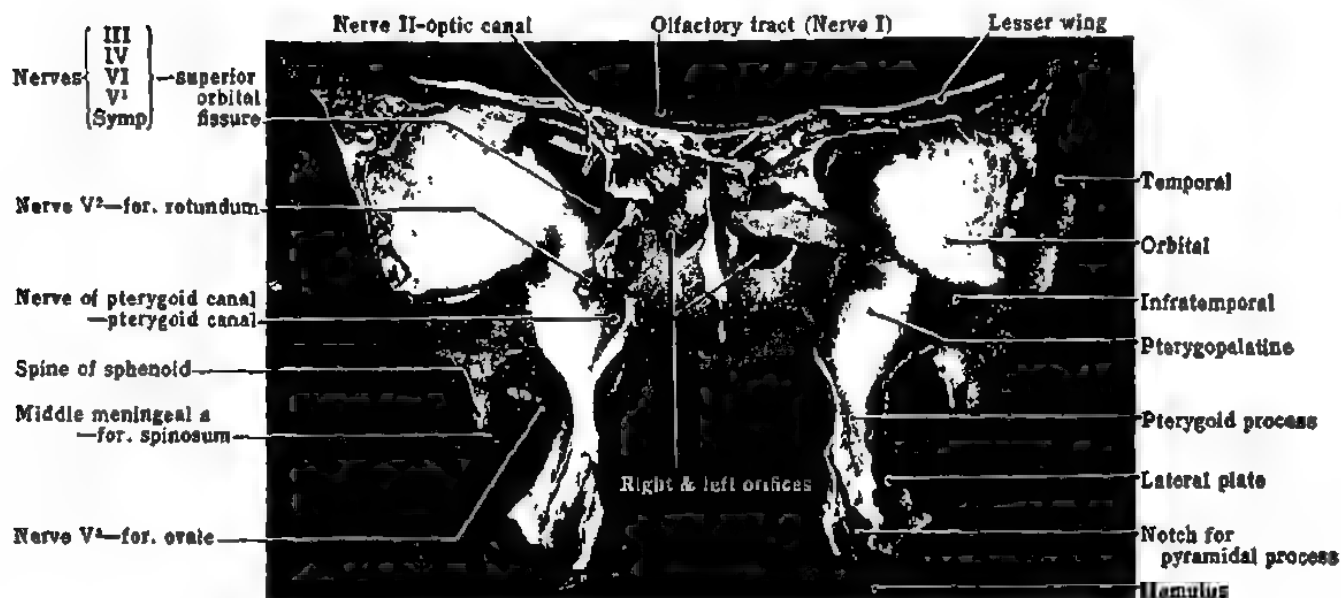




SCHEMATIC OF THE ETHMOIDAL AIR CELLS

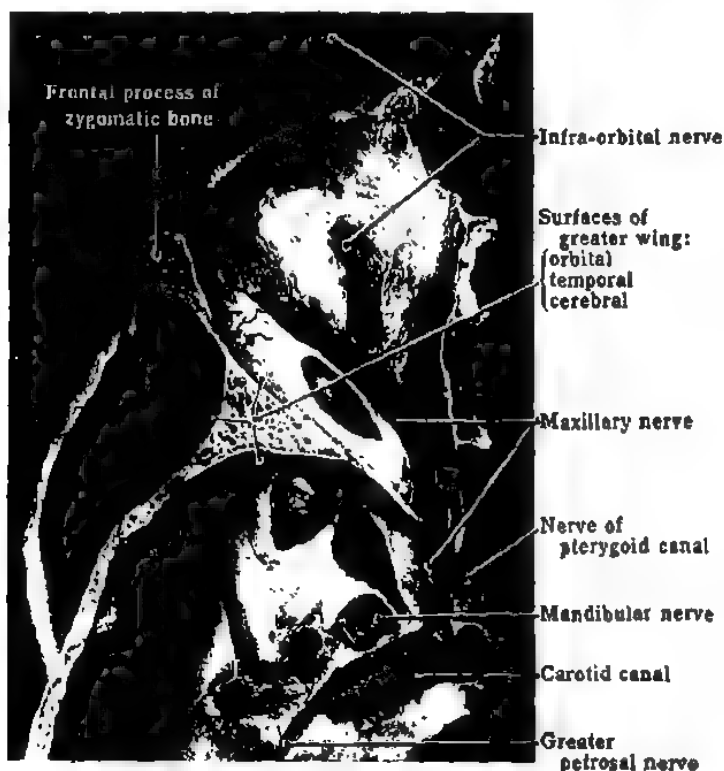


AIR SINUSES SURROUNDING THE



SPHENOID BONE OF AN ADULT, FRONT VIEW

Note: On each side 6 of the 12 cranial nerves are closely related to the sphenoid, nerve V piercing it in 3 divisions. The nerve of the pterygoid canal and the middle meningeal artery pierce the bone. The parts colored pink are the sphenoidal conchae.



وظائف الأنف

إما أن يقفلان الممر الأنفي تماماً أمام الهواء الصاعد من الحنجرة ، فلا يساهم الأنف في « إنتاج وإصدار الأصوات » . وإما أن يتركان الممر الأنفي مفتوحاً ، وفي هذه الحالة يمكن للأنف أن يسمح « للهواء » بالخروج منه وحده ، بحيث يكون الأنف دون الفم هو « المخرج الوحيد للأصوات » كما يحدث عند النطق بفونيمى « الميم » و « النون » . ويمكن للأنف أيضاً أن يظل مفتوحاً أمام الهواء ، ولكن دون أن يساهم في « إنتاج الأصوات » . كما يمكن للأنف أن يظل مفتوحاً أمام الهواء ويشارك مع حجرات البلعوم والفم في « إنتاج الأصوات » كما يحدث عند إنتاج الفونيمات المتحركة الطويلة .

ومعنى ذلك ، أن الأنف يؤدي دوراً أساسياً عند تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار « أصوات الفونيمات الأنفية » ، مثل فونيمى « الميم » و « النون » . كما أن الأنف يعتبر حجرة هامة من « حجرات الرنين » التى تعمل على تقوية ، وتضخيم الحزم الصوتية « الخاصة بالفونيمات اللغوية لأى لغة من اللغات والتونيمات الموسيقية ، ومنحها خواصها ، وصفاتها الذاتية ، وطابعها الخاص . إلى جانب « إظهار وتوضيح » رنين الرأس .

يتكون داخل فتحة الأنف « خط الدفاع الأول » من الشعيرات التى تنمو بداخله ، حيث تلتقط بعض « ذرات الأتربة » العالقة بالهواء ، وتمنعها من الدخول مع الهواء إلى الأنف .

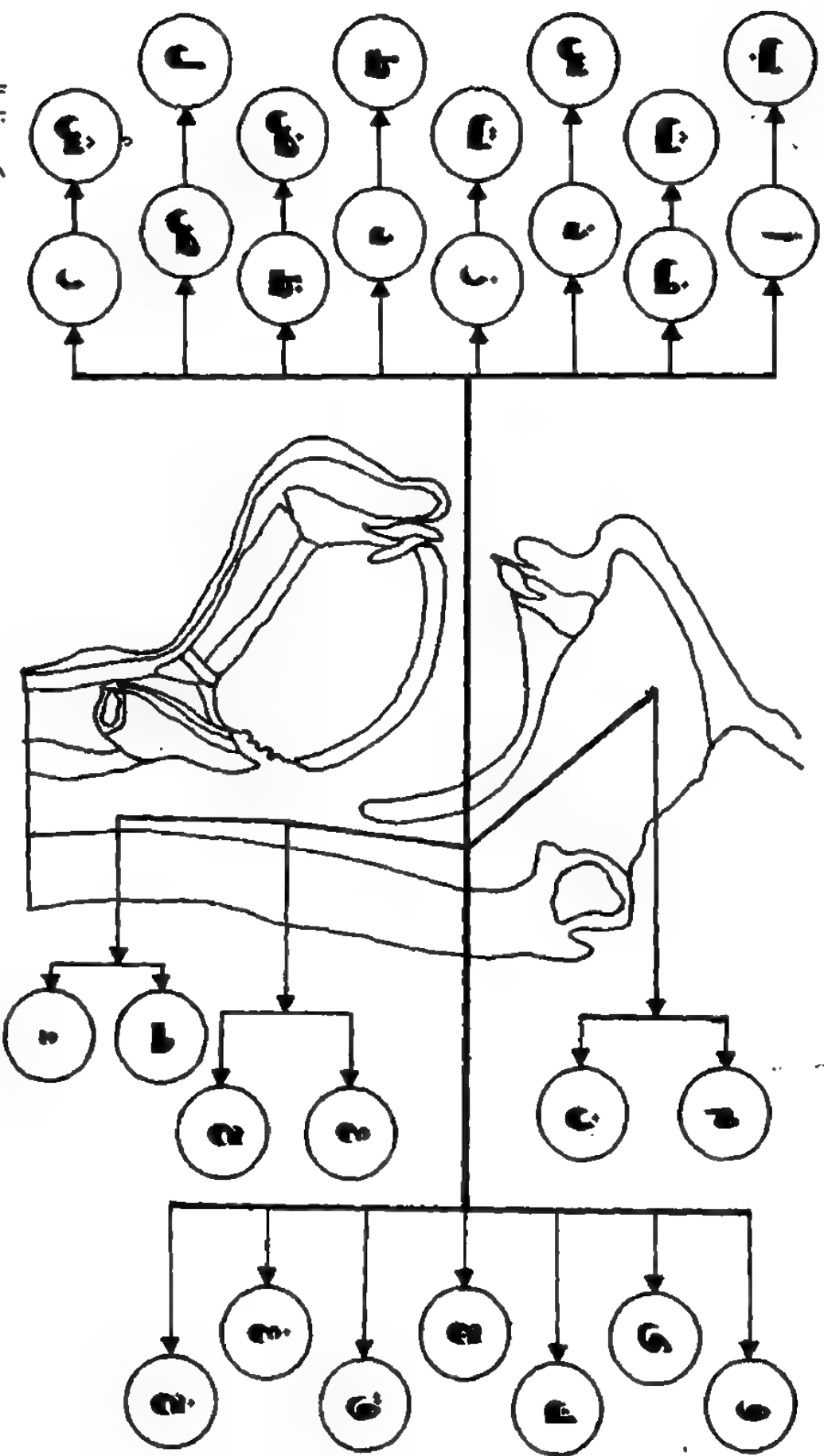
نتيجة لهذا النظام ، يدخل الهواء الذى نستنشق ، وهو عبارة عن مزيج من « الغازات والجراثيم والغبار » ، فيقابل مع الشعيرات ، ثم يلامس سطحاً كبيراً دافئاً ورطباً ، فيصبح الهواء نقياً ودافئاً ورطباً إلى درجة كبيرة ، وخالياً من معظم جزيئات الغبار الذى يحتوي عليه ، وذلك قبل أن يمر في طريقه إلى البلعوم ثم إلى القصبة الهوائية ومنها إلى الرئتين .

ومن هذا كله ، نرى أن « التنفس » من الأنف أفضل كثيراً جداً من التنفس من الفم ، حيث يعتبر الأنف من « الأجهزة المثالية » لتنقية الهواء الذى نتنفسه .

والأنف ليس فقط جزء من الممرات التنفسية ، ولكنه يحتوي على « العضو الهام » الخاص بحاسة الشم .

وعند الكلام ، فإن « سقف الحلق الرخو واللهاة »

دكتور وفاء اليه
أبحاث ١٩٨١



قطاع طول في رأس الإنسان يوضح الحجرات الصوتية ، مع بيان أماكن بناء الحروف الصوتية اللغوية .

الفصل السادس عشر

جهاز الأذن

أولاً : الأذن الخارجية :

- ١ - صيوان الأذن .
- ٢ - القناة السمعية الخارجية .
- ٣ - غشاء طبلة الأذن أو طبلة الأذن .

ثانياً : الأذن الوسطى :

- ١ - العظيّمات السمعية .
- ٢ - الكوة البيضاوية أو النافذة البيضاوية .
- ٣ - قناة إستاكيوس

ثالثاً : الأذن الداخلية :

- ١ - الشكوة والكيس .
- ٢ - القنوات الهلالية .
- ٣ - عضو كورتى .
- ٤ - القوقعة .

رابعاً : فسيولوجية السمع .

خامساً : أهمية السمع في إدراك الأصوات .

جهاز الأذن

بعضاً ، إلا أنها ليست « كلها » ضرورة لاستمرار توازن أو إتزان جسم الإنسان .
أعضاء السمع :

هي الأعضاء البالغة الأهمية لكل من كلام ، وثقافة ، ومعرفة ، وتطور ، وتقدم الإنسان . وأعضاء السمع هي عبارة عن « جهاز استقبال صوتي » على أعلى درجة من الكفاءة والدقة والإتقان ، وهذا الجهاز البالغ الأهمية هو المسئول عن حاسة السمع .

إن « حاسة السمع » هي أول حاسة إدراكية تنبيه في الإنسان فور لحظة ميلاده . وهي أداة الإدراك الوحيدة التي تستصحب الإنسان أثناء النوم ، لأنه لا خيار للشخص في ألا يسمع ، فهي مستعدة دائماً للتهبة لأن بها أدوات الاستدعاء ، أما باقي « أدوات الإدراك الأخرى » فهي معطلة بطبيعتها « بقانون » النوم .

ولأهمية السمع « كأول حاسة إدراك » للبشر حينما يوجدون في الأرض ، ونظراً لهذه الأهمية والمكانة التي للسمع المصاحب للإنسان في « صحوه ونومه » ، وحيث إن الإنسان حينما يتكلم ، أو يتتقف ، أو يعرف لابد أن يكون قد « سمع أولاً » ، لأن السمع هو « ألف بهاء » الكلام ، والثقافة ، والمعرفة ، الخ ، وكل شيء يترتب على السمع . ولذلك ، فلقد أراد « الله » سبحانه وتعالى أن تكون معجزة القرآن الكريم من جهة السمع . فالقرآن الكريم معجزة سمعية كلامية — وليست بصرية — قائمة على أول حواس ووسائل الإدراك ، بل قائمة على أول الأدلة في الوجود الإنساني .

جهاز الأذن تشريحياً :

إن الأجزاء التي يراها « الشخص » عادة من الأذن

تعتبر الأذن بما تحتويه من جهاز « التوازن أو الإتزان » ، و « أعضاء السمع » ، من أهم أجهزة وأعضاء جسم الإنسان .

جهاز التوازن أو الإتزان :

هو الجهاز الدهليزي ، وهذا الجهاز الهام هو المسئول عن جميع حركات عضلات « الرأس » و « الأطراف » العلوية والسفلية ، حيث يتم حمل الرسائل من الجهاز الدهليزي إلى « المخ » في الفرع الدهليزي من « العصب السمعي » . وفي « المخ » يتصل هذا الفرع « بالمخيخ » ، وبالعديد من الأعصاب المخية . وفي داخل التجويف الضئيل في « العظم الصدغي » الذي يسمى « بالأذن الداخلية » أو « التيه العظمي » ، يوجد كيس غشائي ، ويسمى هذا الكيس بالتيه الغشائي ، وهو مملوء بسائل مائي « الليمف الداخلي » . والجزء الأمامي من التيه الغشائي هو « القناة القوقعية » ، وهي جزء من أعضاء السمع . أما الأجزاء الوسطى والخلفية فتتكون من « الشكوة » ، و « الكيس » ، و « القنوات الهلالية » الثلاث ، وهذه هي أجزاء التيه المنطلقة بالإتزان والتي تسمى مجتمعة بالجهاز الدهليزي .

ويتم استمرار « إتزان جسم الإنسان » بطريقة أوتوماتيكية تماماً ، حيث تحمل « الأعصاب الحسية » من الجهاز الدهليزي ، ومن العضلات ، ومن العينين دفعات من الرسائل إلى « النخاع الشوكي » و « المخ » تنقل فيها « أوضاع » مختلف أجزاء الجسم . وفي « المخ » تبدأ هذه « الرسائل الحسية » في إنتاج « ومضات حركية » ، هي التي « تتحكم » في عضلات الرأس والأطراف بالصورة التي يتم بها توازن أو إتزان جسم الإنسان ، وبالرغم من أن « الرسائل الحسية » من الجهاز الدهليزي والعضلات والعيون تكمل بعضها

أولاً : الأذن الخارجية :

وتحتوى على صيوان الأذن ، والقناة السمعية الخارجية ، وغشاء طبلة الأذن .

ثانياً : الأذن الوسطى :

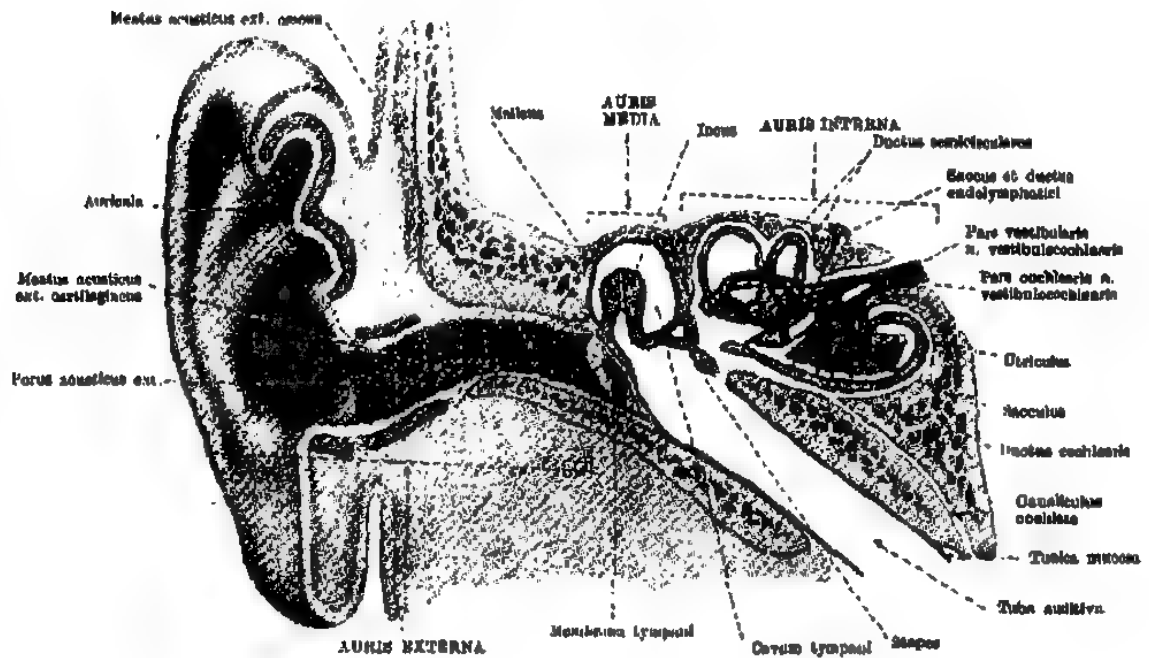
وتحتوى على العظيماى السمعية ، والكوة البيضاء ، وقناة إستاكىوس .

ثالثاً : الأذن الداخلية :

تتكون من تيه عظمى ، ويطنه تيه غشائى ، وتحتوى على الشكوة والكيس ، والقنوات الهلالية ، والتيه الغشائى ، وعضو كورتى ، والقوقمة .

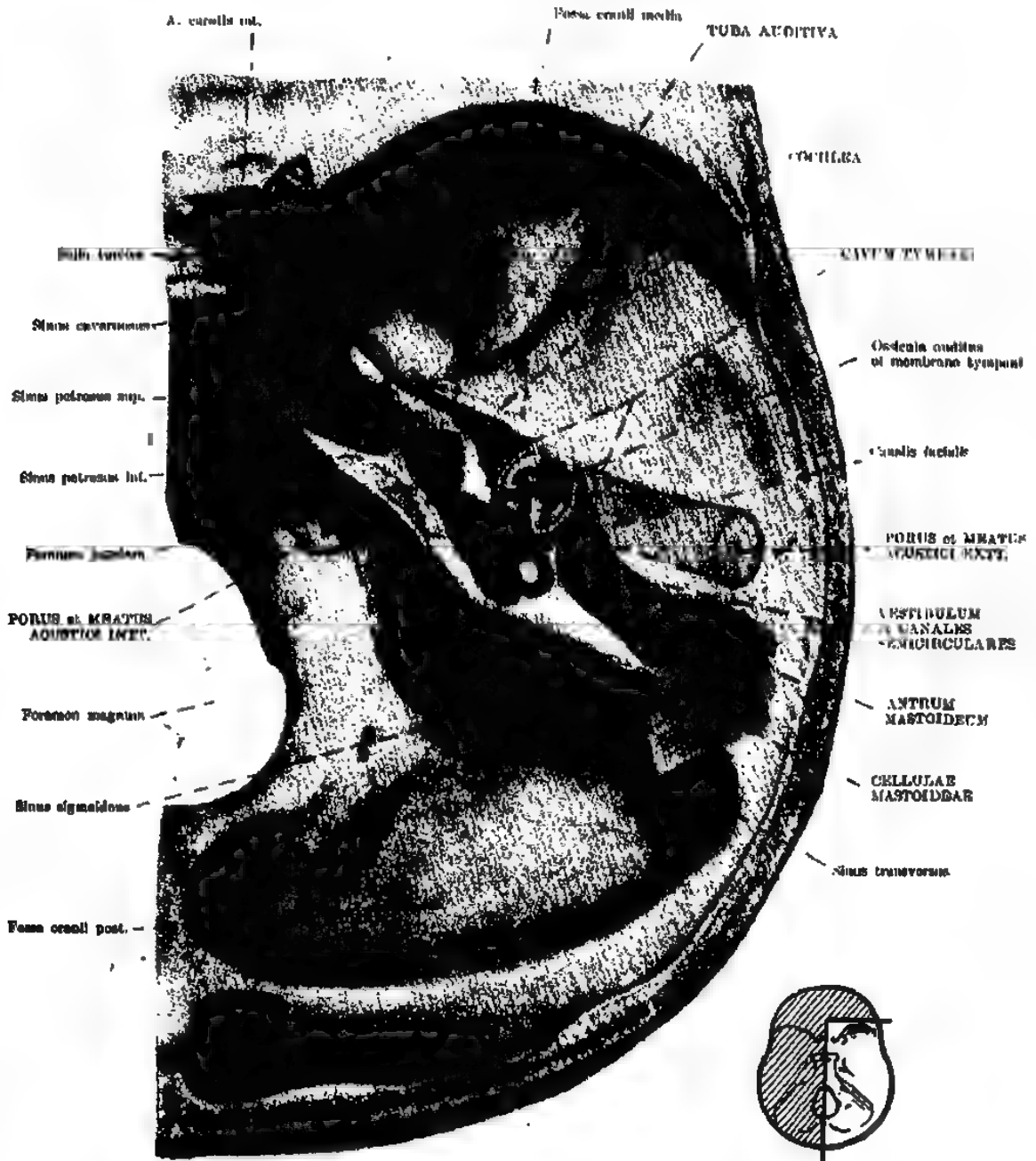
هى « صيوان الأذن » ، والجزء الخارجى من « القناة السمعية الخارجية » . أما بقية أجزاء الأذن الأخرى ، فتقع محتبثة فى « داخل سلسلة » من التجويفات أو الغرف الصغيرة المجوفة فى العظم الصدغى عند الطرف الداخلى لفتحة الأذن . وهذه الطريقة ، فإن التركيبات الأذنية البالغة الرقة تتم « حمايتها » بصورة رائعة ، فى حين أنها تظل فى نفس الوقت « قاصرة » على إستقبال « موجات الصوت » من الخارج .

تتكون الأذن تشريحياً من ثلاثة أجزاء رئيسية ، وهى :



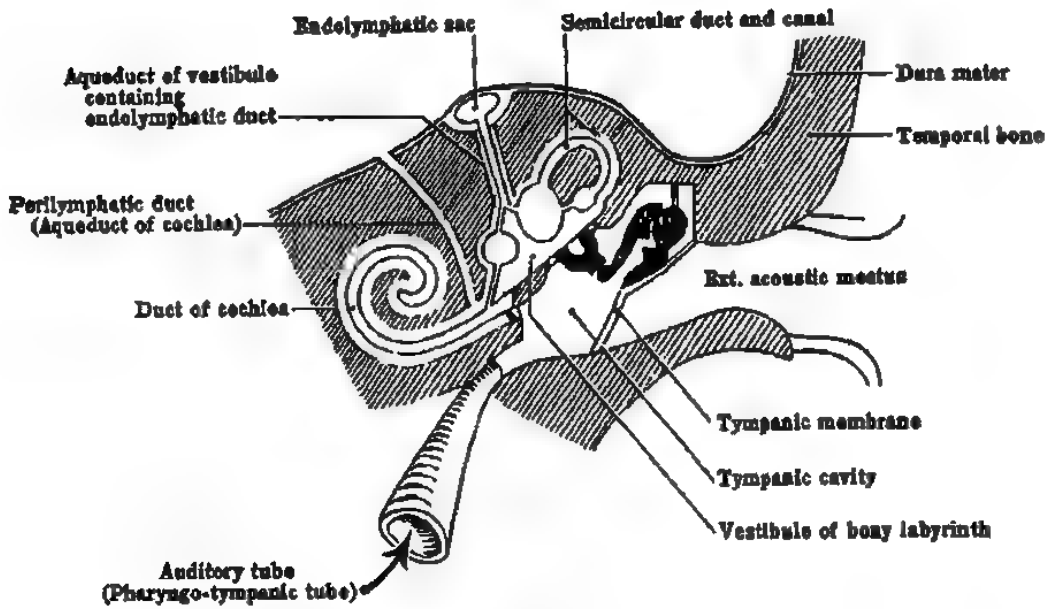
ORGANUM VESTIBULOCOCHLEARE I.

(necle frontalis, l. dext.)

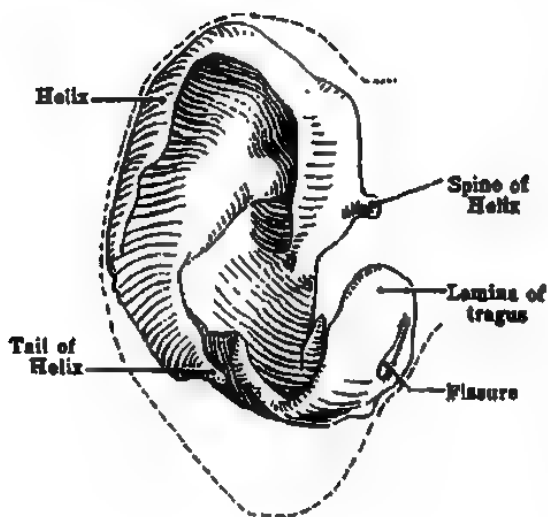


ORGANUM VESTIBULOCOCHEARE II.

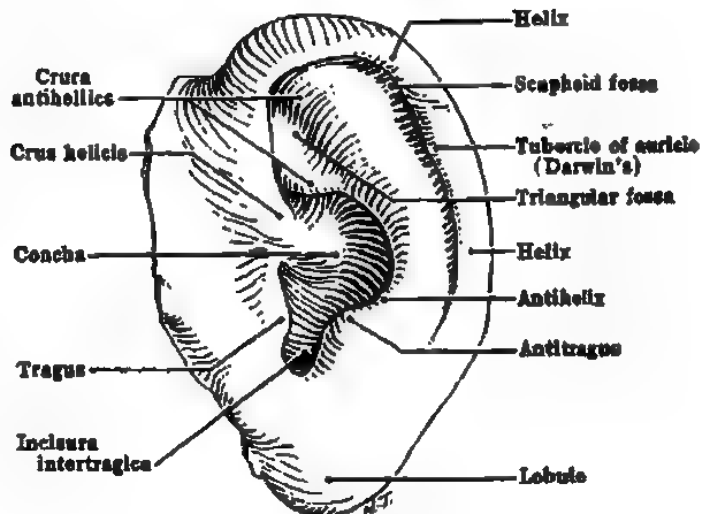
(situs partium organi projectus, aspectus superior)



GENERAL SCHEME OF THE EAR

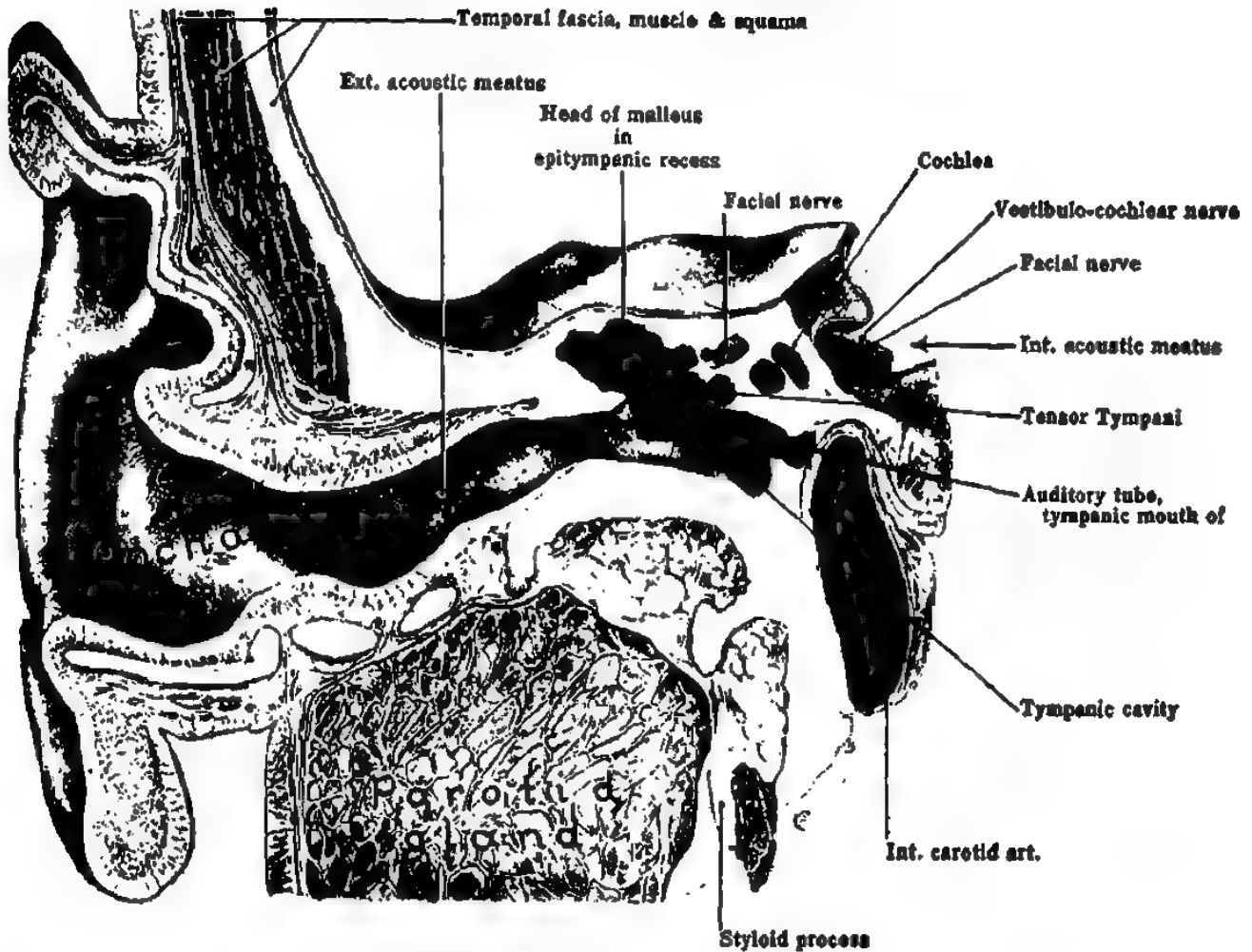


A. CARTILAGE OF RIGHT AURICLE



B. LEFT AURICLE

THE AURICLE

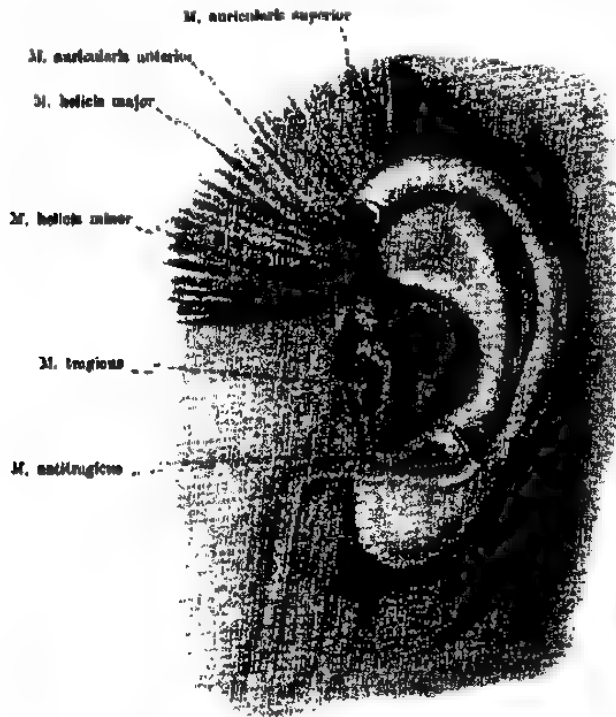


EAR ON CORONAL SECTION, ANTERIOR VIEW

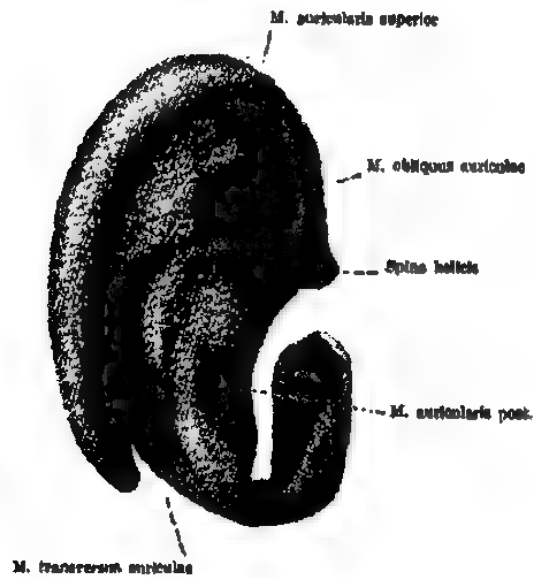
The inner ear is tinted *blue*; the mucous membrane of the middle ear is *pink*.

Observe:

1. The external acoustic (auditory) meatus which from tragus to eardrum is 3 cm long, half the length being cartilaginous and half bony. It is narrowest near the drum due to the rise on the floor, hence the "well" where fluid might collect at the medial end of the meatus.
2. The cartilaginous or mobile part of the external meatus, lined with thick skin and having hairs and the mouths of many glands. The bony part is lined with a thin epithelium which adheres to the periosteum and also forms the outermost layer of the tympanic membrane.
3. The obliquity of the tympanic membrane which meets the roof of the meatus at an obtuse angle and the floor at an acute one.
4. The middle ear or tympanic cavity, extending above the level of the drum as the epitympanic recess, and the recess extending laterally above the bony meatus.
5. The tympanic cavity widest above, narrow below, and narrowest at the level of the umbo where the membrane is indrawn and faces the promontory of the cochlea.
6. The thin shell of bone covering the facial nerve. The grooved anterior crus of the stapes and the anterior half of its base closing the fenestra vestibuli. The long axis of the stapes inclined upward and medially—not lying horizontally.
7. The lateral canal, above the facial nerve (Fig. 7-147).



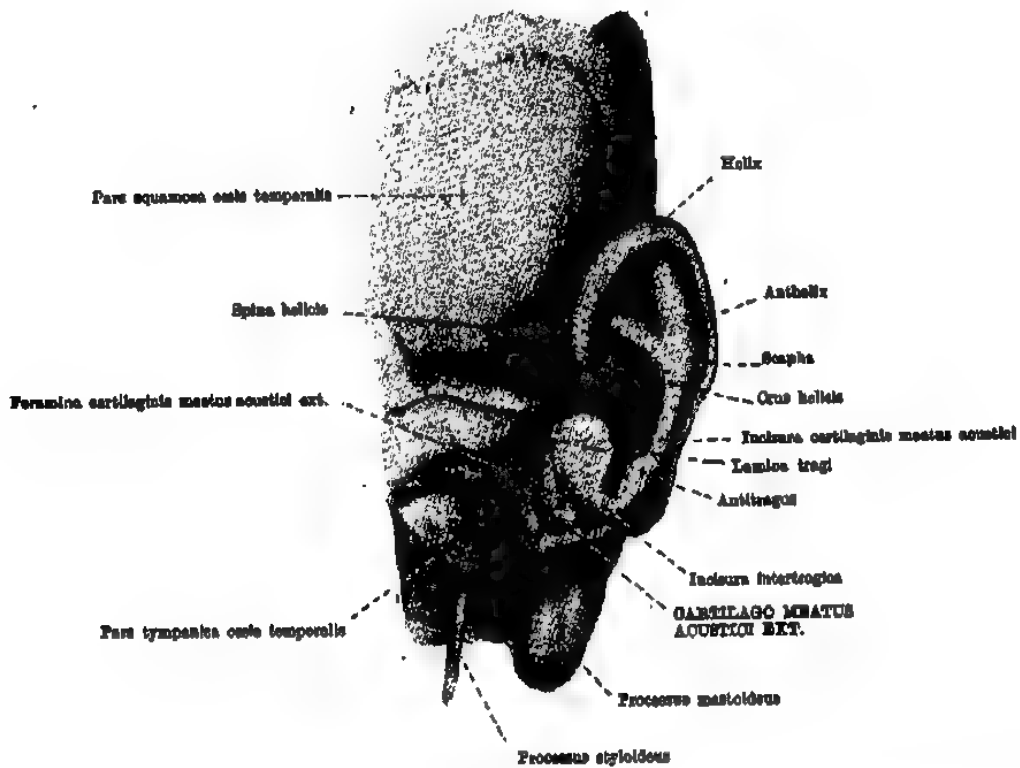
AURICULA I.
(musculi auriculae, aspectus lateralis)



AURICULA II.
(musculi auriculae, aspectus medialis)



AURICULA III.
(aspectus lateralis)

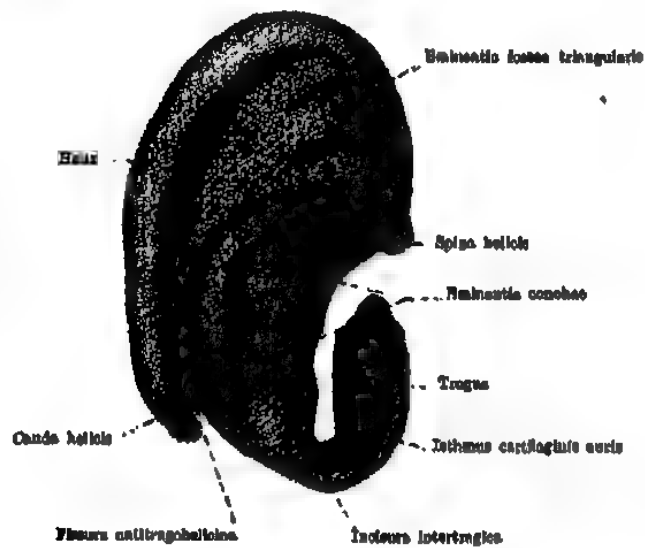


AURICULA IV.
(cartilago auriculæ et meatus acustici externi, aspectus anterior, l. sin.)



AURICULA V.

(cartilago auriculae, aspectus lateralis, l. sin.)



AURICULA VI.

(cartilago auriculae, aspectus medialis, l. sin.)

Stria membranacea tympani post.



Protheca mallearia

Stria membranacea tympani ant.

Stria mallearia

Umbo membranaceus tympani

MEMBRANA TYMPANI I.
(aspectus lateralis, l. dext.)

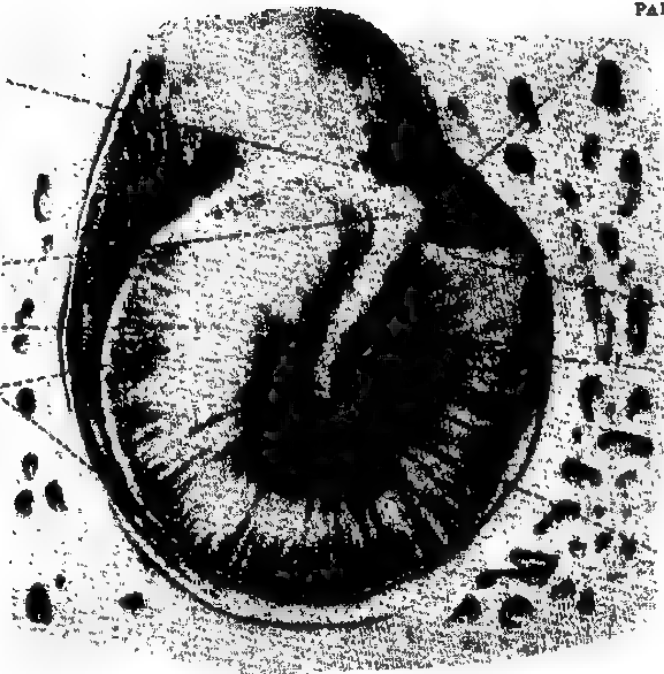
PARS FLACCIDA

Stria membranacea tympani post.

Protheca mallearia

PARS TENSA ---

Umbo membranaceus tympani



Stria membranacea tympani ant.

Stria mallearia

Umbo membranaceus tympani

MEMBRANA TYMPANI II.
(aspectus lateralis, in situ)

أولاً: الأذن الخارجية

هي الأجزاء التي نراها عادة من الأذن ،
« وظيفتها » تجميع ونقل الموجات الصوتية إلى طبلة
الأذن . وتحتوى على « صيوان الأذن » . و « القناة
السمعية الخارجية » ، و « غشاء طبلة الأذن » .

١ - صيوان الأذن

يتكون من غضروف مغطى بطبقة من الجلد الرقيق
القابل للإلتئام . ويوجد بأسفل الصيوان « حلقة
الأذن » . والصيوان ليس لها إلى درجة كبيرة في الأذن
البشرية ، حيث إنه لا يضيف إلى كفاءة السمع
إلا قليلاً جداً .

٢ - القناة السمعية الخارجية

هي عبارة عن قناة ، طولها « سنتيمتران ونصف » ،
وتحتوى أحياناً على بعض الشعيرات الكثيفة . وتفرز
« الغدد » الموجودة في « جدارها » مادة شمعية تجف ،
وقد تتحرك سائبة أحياناً مع حركة الرأس .

ووظيفة القناة السمعية هي « تجميع » الموجات
الصوتية إلى نهايتها الداخلية ، حيث غشاء طبلة
الأذن .

٣ - غشاء طبلة الأذن أو طبلة الأذن

هي عبارة عن غشاء حساس رقيق رفيع ، مكون
من « الأنسجة » الممتدة عبر كل الأطراف الداخلية
للقناة السمعية الخارجية ، وخلفها يقع « التجويف
الصفير » المسمى بالأذن الوسطى . وفي الأذن
« السليمة » نجد غشاء طبلة الأذن رقيقاً جداً إلى
« درجة الشفافية » .

ثانياً: الأذن الوسطى .

والجيب الهوائي العلوى ، ومن الوحشية بالأذن الخارجية .

والأذن الوسطى عبارة عن «تجويف أو حجرة دقيقة» تلى طبلة الأذن . وتحتوى على كل من «العظيمات السمعية» ، و «الكوة البيضاوية أو النافذة البيضاوية» ، و «قناة إستاكيوس» .

هى التجويف الطبلى للأذن ، وهو تجويف داخل العظم الصدغى ، ويوجد به العظام السمعية الثلاثة . وبكل من جانبيها الوحشى والإنسى غشاء طبلى . ولهذا التجويف أربعة جوانب ، وسطح علوى وآخر سفلى . ويتصل هذا التجويف بالقناة البلعومية السمعية من الأمام ، ومن الخلف بالتجويف الطبلى

١ - العظيمات السمعية

وعندما يصل «صوت» إلى طبلة الأذن ، فإن غشاء طبلة الأذن «يهتز أو يتذبذب» ، وتنتقل هذه الحركات الاهتزازية من خلال العظيمات السمعية ، حتى تصل إلى الكوة البيضاوية .

ويجب مراعاة أن العظيمات السمعية «مرتبة بنظام خاص» ، بحيث تؤدي الحركات الصغيرة فى طبلة الأذن ، إلى حركات أكبر فى الكوة البيضاوية .

تتكون من «ثلاث عظيمات» ، تسمى «المطرقة» و «السندان» و «الركاب» ، حيث إنها تشبه فى أشكالها هذه «الأشياء» .

وهذه العظيمات موضوعة «بترتيب خاص» تبعاً لوظائفها ، حيث تتصل كل من طبلة الأذن بالمطرقة ، والمطرقة بالسندان بالركاب ، وتتصل «قاعدة الركاب» بفتحة تسمى الكوة البيضاوية .

٢ - الكوة البيضاوية أو النافذة البيضاوية

وتحتل الفراغ الصغير فى «العظم» بين الأذن الوسطى والأذن الداخلية ، وهى «مملوءة تماماً» بقاعدة الركاب والرباط الصغير المحيط به .

٣ - قناة إستاكيوس

بحيث يصبح «الضغط الجوى على الناحية الداخلية» لطبلة الأذن مماثلاً تماماً «الضغط الجوى على الناحية الخارجية» لطبلة الأذن .

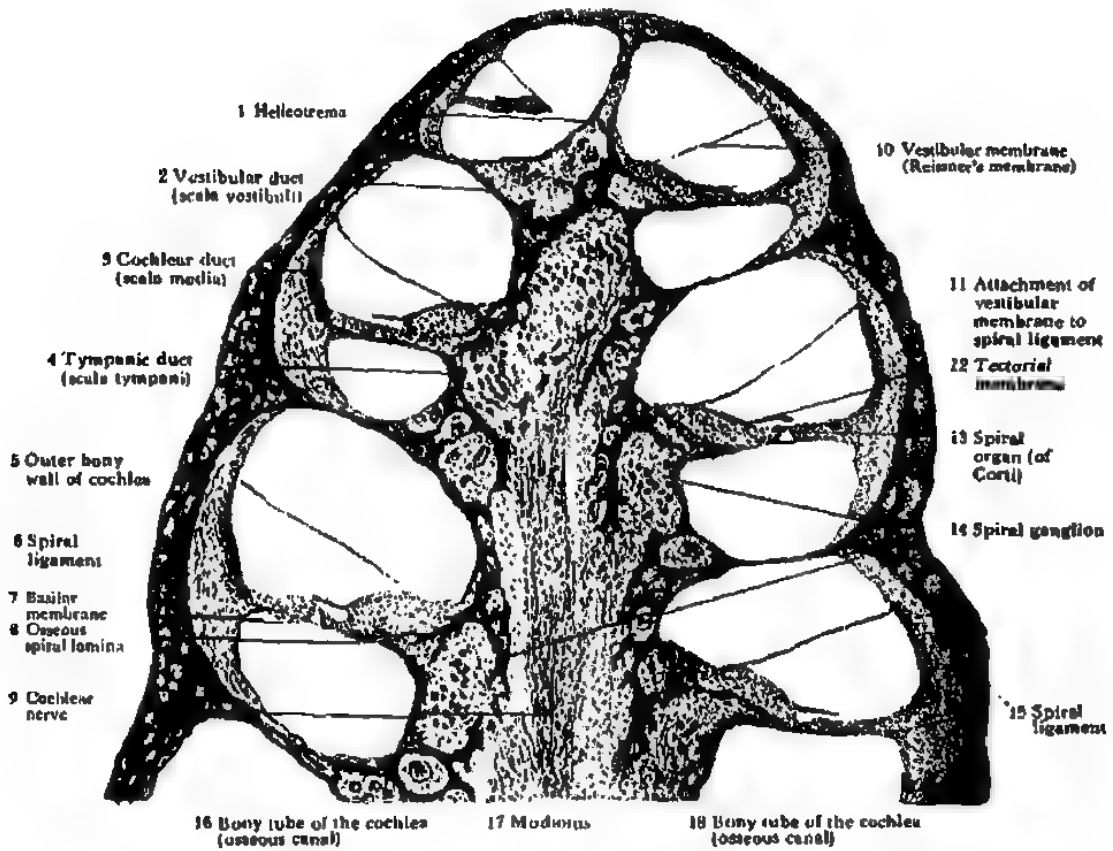
فإن كان هذان الضغطان «غير متساويان» ، فإن

تقع خلف غشاء طبلة الأذن ، وتصل ما بين تجويف «الأذن الوسطى» وتجويف «البلعوم» . وهى عبارة عن «ممر ضيق جداً» ، وبالنسبة الأهمية . و «وظيفتها» السماح بمرور الهواء «داخل وخارج» الأذن الوسطى ،

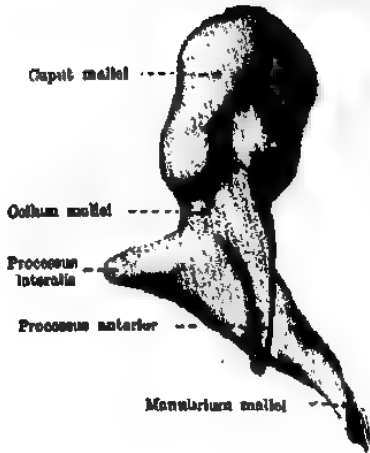
وفي معظم الأوقات تكون قناة إستاكيوس مغلقة .
ولكنها تنفتح في «كل مرة» نبلع فيها الطعام ، أو عند
التثاؤب ، حيث يتمكن «الهواء» من المرور فيها إلى
الأذن الوسطى .

طبلة الأذن قد «تبرز» إما للداخل أو للخارج ، وبذلك
لا يمكن أن تعمل بصورة طبيعية ، حيث إنها تصبح «أقل
حساسية» بالنسبة لإستقبال موجات الصوت ، كما
تسبب أيضاً ألماً شديداً .

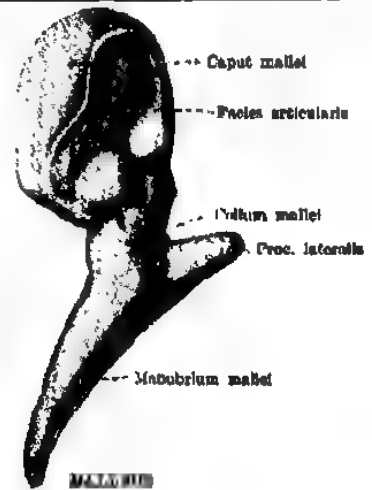
INNER EAR



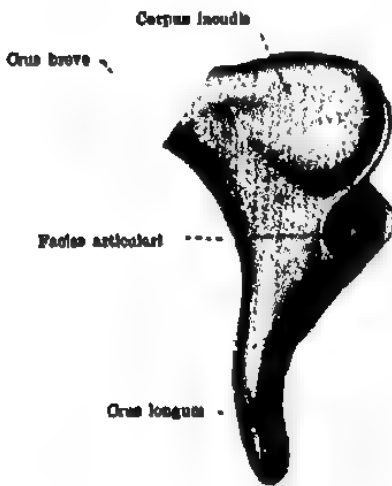
Cochlea (vertical section).
Stain: hematoxylin-eosin. 55X.



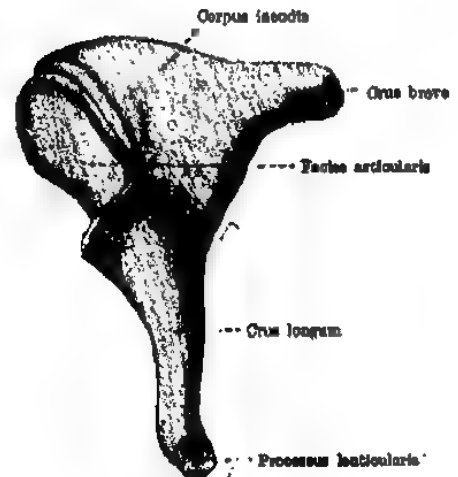
MALLEUS
(aspectus anterior)



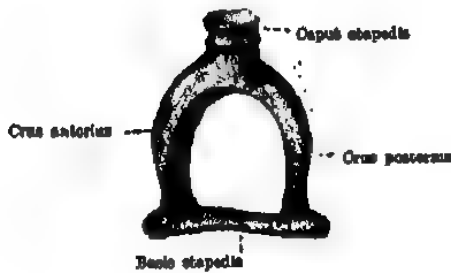
MALLEUS
(aspectus posterior)



INCUS
(aspectus inferior)



INCUS
(aspectus superior)

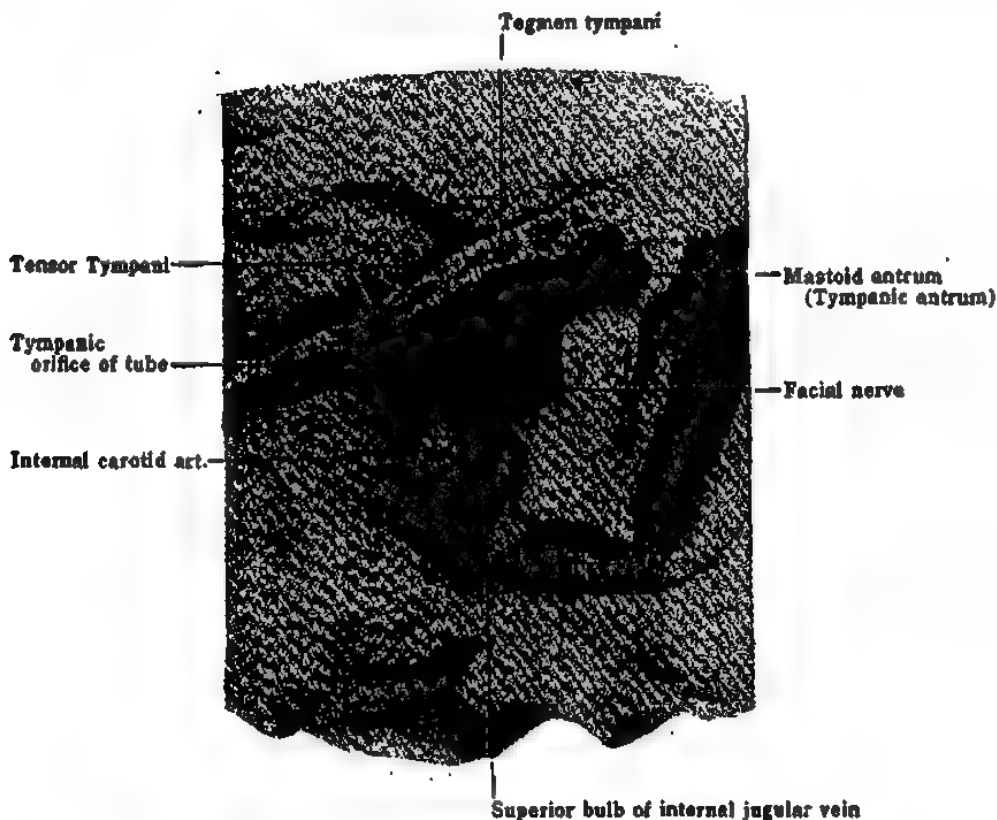


STAPES
(aspectus superior)

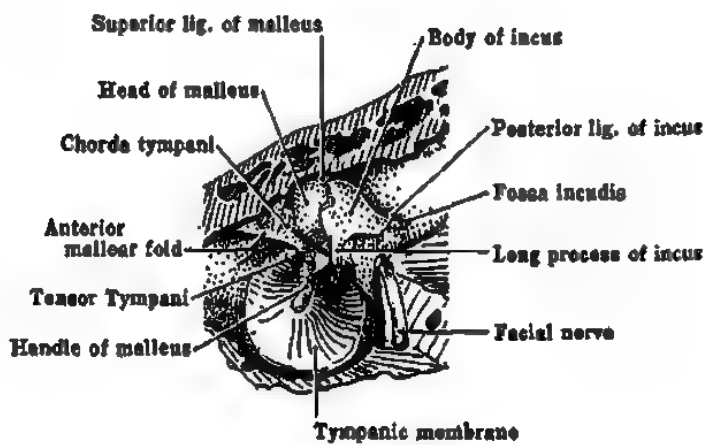
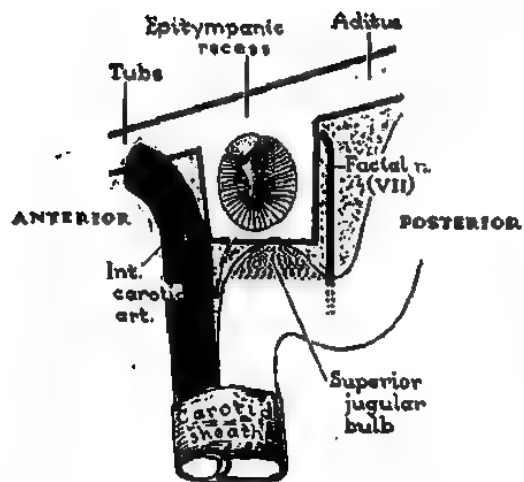


STAPES
(aspectus labyrinthicus)

OSSICULA AUDITUS
(auris mediae dexterae)



WALLS OF THE TYMPANIC CAVITY OR MIDDLE EAR



MIDDLE EAR

3 OSSICLES:

Malleus (hammer)

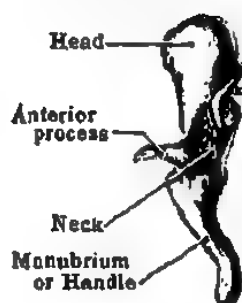
and

Incus (anvil)

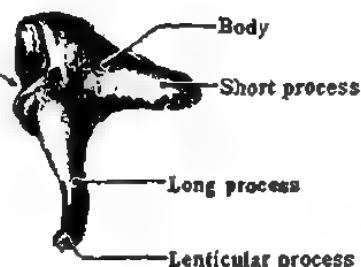
on

medial view

MALLEUS



INCUS

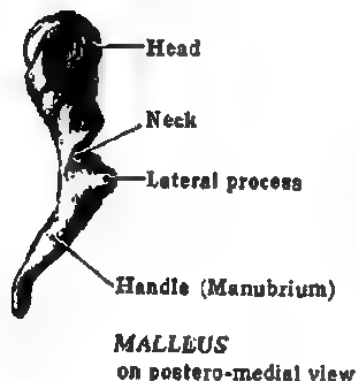
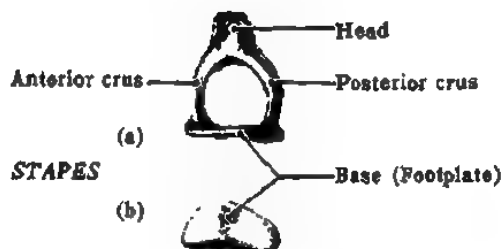


Cog

Stapes (stirrup)

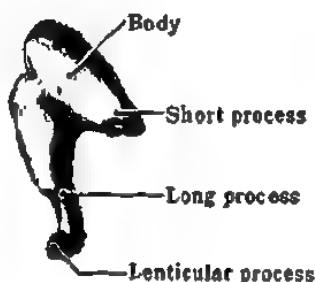
(a) from above

(b) medial view



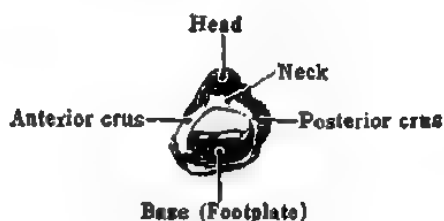
MALLEUS

on postero-medial view



INCUS

on postero-medial view



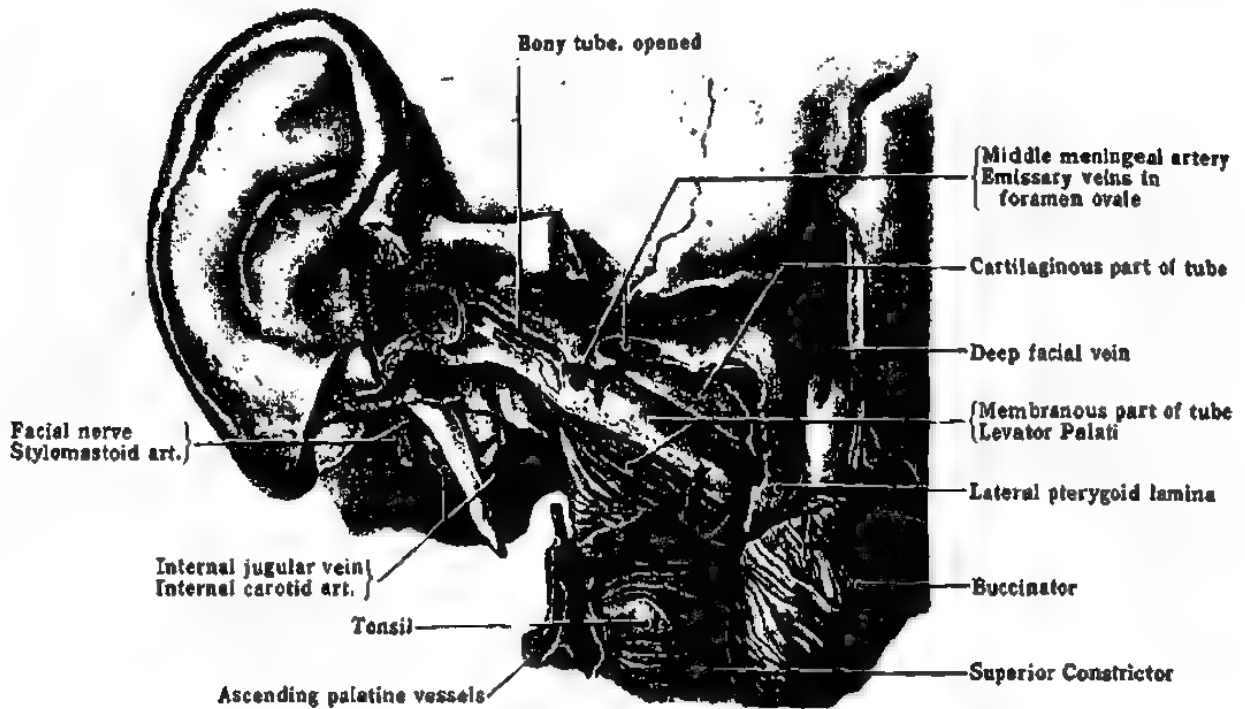
STAPES

on supero-lateral view

OSSICLES OF THE MIDDLE EAR

Observe:

1. The head of the malleus and the body and short process of the incus lie in the epitympanic recess.
2. The saddle-shaped articular surface of the head of the malleus and the reciprocally saddle-shaped articular surface of the body of the incus form the incudo-malleary synovial joint.
3. The anterior process of the malleus and the short process of the incus (it might better have been called the posterior process) are in line and are moored fore and aft by ligaments.
4. The handle of the malleus, from lateral process to tip, is embedded in the tympanic membrane.
5. The end of the long (vertical) process of the incus has a convex articular facet for articulation with the head of the stapes, at the incudo-stapedial synovial joint.
6. The hole in the stapes in the embryo transmits an artery, the stapedial artery. It is now closed by an obturator. The upper border of the footplate is convex and is deeper anteriorly than posteriorly. The two crura are grooved. The anterior crus is the more slender and straighter and it is fixed to a small area on the plate. The posterior crus is attached to the whole depth of the plate.



AUDITORY TUBE (PHARYNGO-TYMPANIC TUBE), LATERAL VIEW

Note:

1. Tensor Palati has been removed.
2. The tonsil, in this specimen, bulging through the Superior Constrictor.
3. The cartilaginous part of the tube resting on a spine on the medial pterygoid lamina; the membranous part "resting on" Levator Palati.
4. Tube, Levator, and vessels crossing the upper border of Superior Constrictor.
5. Emissary veins from the cavernous sinus in the foramen ovale and the deep facial vein connecting the maxillary and facial veins.

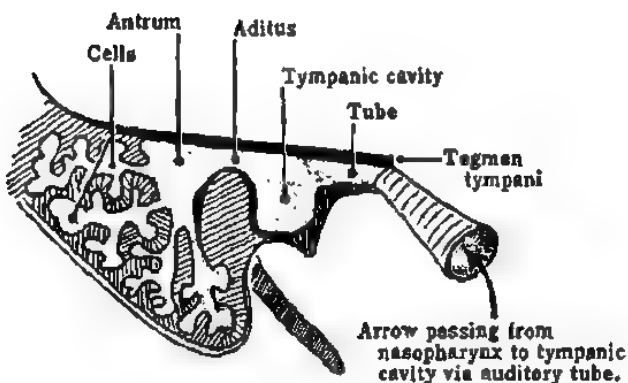
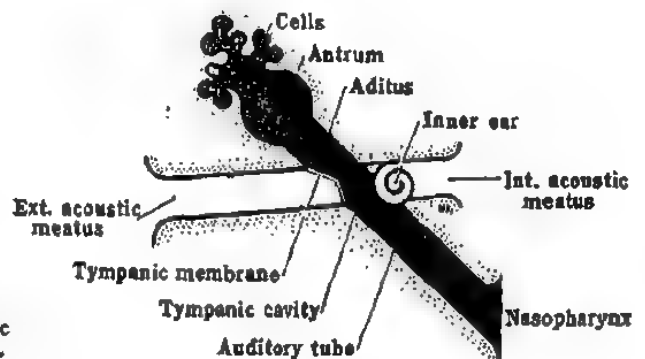
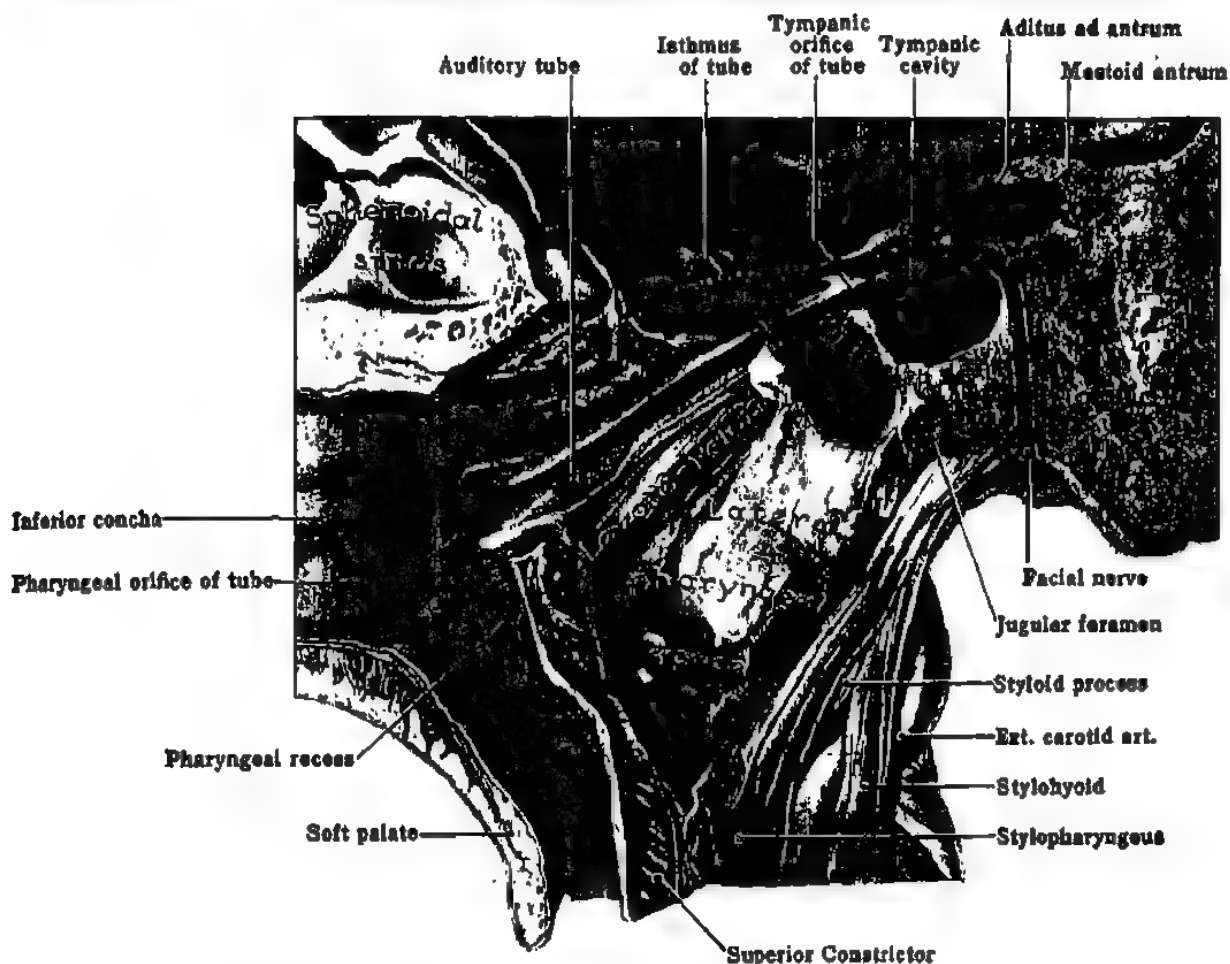


DIAGRAM OF TEGMEN TYMPANI



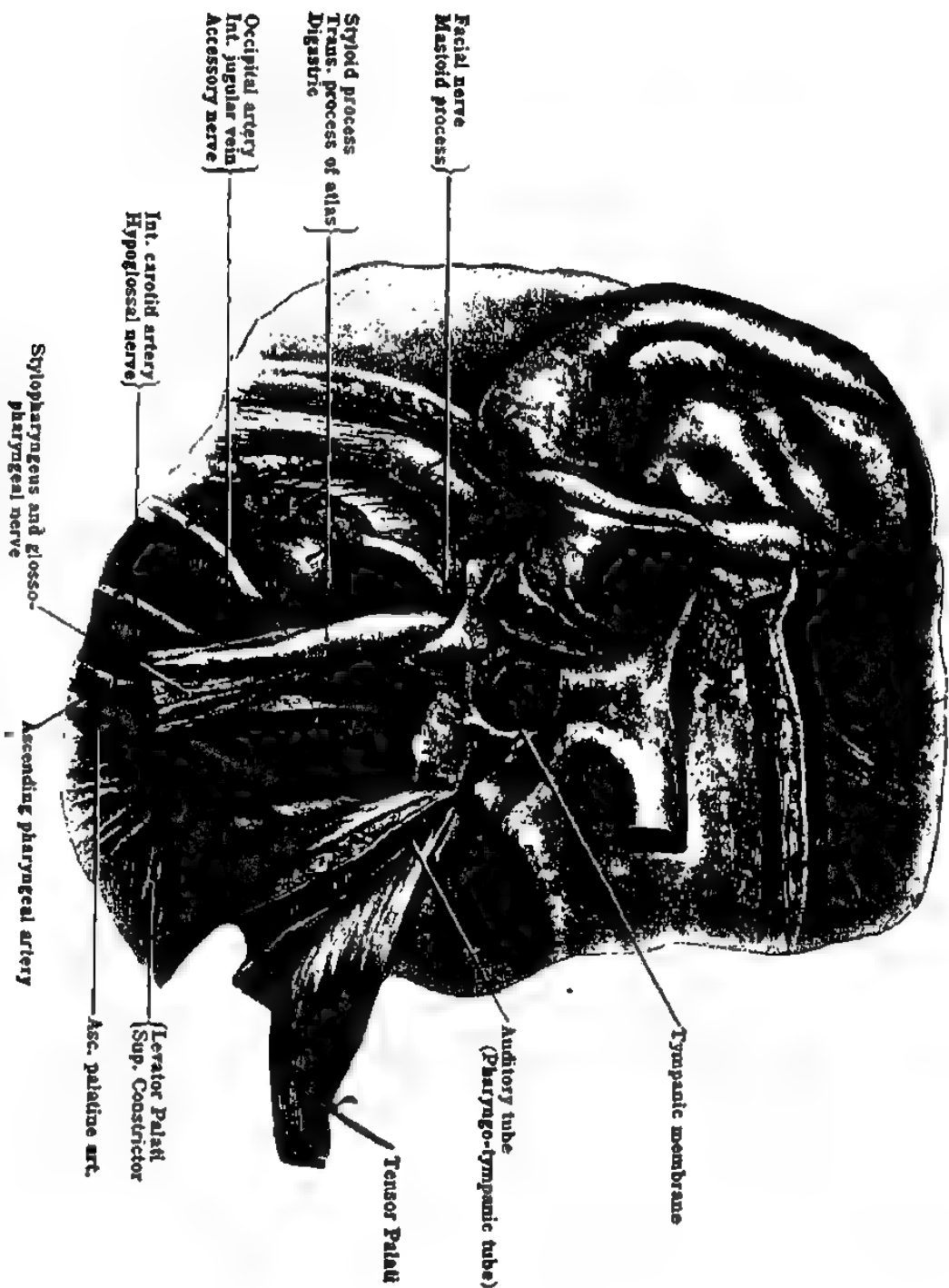
SCHEME OF MEATUSES AND AIRWAY



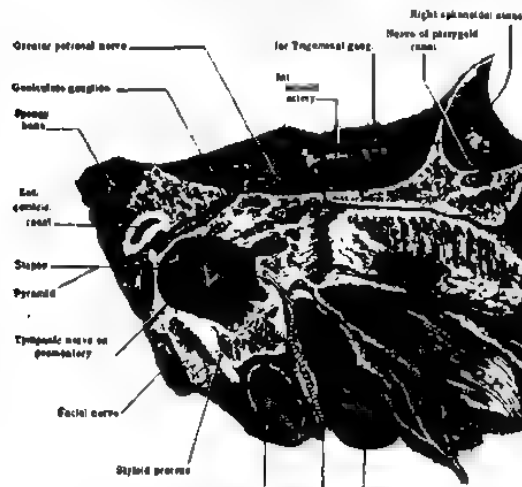
AUDITORY TUBE (PHARYNGO-TYMPANIC TUBE), EXPOSED FROM THE MEDIAL OR PHARYNGEAL ASPECT

Observe:

1. The general direction of the tube—upward, backward, and laterally from nasopharynx to tympanic cavity.
2. The funnel-shaped pharyngeal orifice of the tube, situated 1 cm behind the inferior concha of the nose.
3. The cartilaginous part of the tube, 2.5 cm long, resting throughout its length on Levator Palati, but affording it almost no origin.
4. The bony part of the tube passing lateral to the carotid canal, about 1 cm long, narrow at the isthmus where it joins the cartilaginous part, wider at its tympanic orifice, and less steep than the cartilaginous part.
5. Tensor Tympani, lying above a bony ledge, called the processus cochleariformis, and inserted into the neck of the malleus.
6. The chorda tympani lying in a "mesentery," the anterior and posterior malleal folds, and the anterior and posterior recesses of the tympanic membrane lateral to the respective folds.
7. The anterior malleal fold acting as a mesentery for Tensor Tympani also, and continuous with a fold that passes forward from the head of the malleus.
8. The upper half of the lateral pharyngeal space, seen on cross-section in Figures 7-82 and 7-105.



AUDITORY TUBE (PHARYNGO-TYMPANIC TUBE)



AUDITORY TUBE AND TYMPANIC CAVITY, RIGHT SIDE

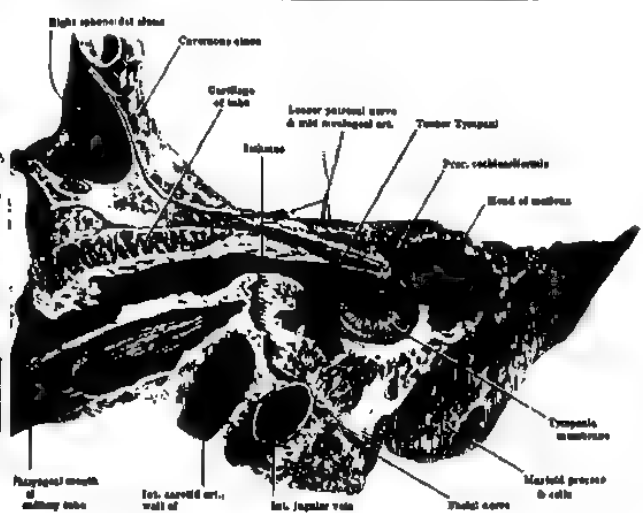
The cut surfaces of this longitudinally split specimen are shown on these two facing pages. The procedure used was modified after Laurensen, R. D. (1963): A rapid method of dissecting the middle ear. *Anat. Rec.* 181: 503.

The squamous and mastoid parts of the temporal bone are sawn across coronally from supramental spine (Fig. 7-2) through the mastoid antrum, into the posterior cranial fossa. The posterior part of the bone is then discarded.

The thin roof (segment) of the antrum ad isthmus (Fig. 7-15b) is nibbled away until the axes retrace into view (Fig. 7-16b). The incus is now pocked from its articulation with malleus laterally and stapes medially.

A probe, passed from the pharynx up the auditory tube, until arrested at the isthmus, will serve as a directional guide.

Identify the internal carotid artery medially beneath the trigeminal ganglion (Figs. 7-40 and 7-43) at the foramen lacerum, and the middle meningeal artery laterally at the foramen spinosum (Fig. 7-36).



SPLIT LONGITUDINALLY INTO LATERAL AND MEDIAL PARTS

Tensor Tympani tendon, which passes from medial to lateral wall. In this specimen a shaving of the medial wall, containing the fleshy Tensor in its semicanal and the processus cochleariformis was included with the lacerum, part, leaving the tendon intact.

The lateral wall of the cavity is dominated by the tympanic membrane, handle of malleus and chorda tympani nerve (Fig. 7-16b).

The medial wall has a broad bulging, the promontory, which overlies the 1st turn of the cochlea (Figs. 7-147 and 7-165). On it the tympanic nerve (Fig. 8-9) and carotico-tympanic branches of the internal carotid nerve (Fig. 7-44) form the tympanic plexus, which supplies the neighborhood and gives off the lesser petrosal nerve (Fig. 8-9).

ثالثاً : الأذن الداخلية

السمعى، وثانياً السيطرة على أعضاء الإرتزان . وبذلك
نتمكن من السمع ، كما تزودنا بالمعلومات حول مكان
وحركات الرأس .

هى عبارة عن تجويف معقد ، يوجد فى «العظم
الصدغى» ويجاور الأذن الوسطى ، وهذا التجويف
من التعقيد فى الشكل لدرجة أنه سمي «بالتيه
العظمى» .

تحتوى الأذن الداخلية على كل من «الشكوة
والكيس» ، و «القنوات الهلالية» ، و «عضو
كورنى» ، و «القوقعة» .

وتتكون الأذن الداخلية من عدة أكياس غشائية
فيها بينها ، وهذه «الأكياس» عبارة عن أعضاء حسية ،
«وظيفتها» أولاً إحداث الومضات العصبية للحس

١ - الشكوة والكيس

ويلى «الشكوة» عضو مشابه تماماً لها يسمى
«الكيس» ، ورغم أنه مزود أيضاً «ببقعة» مثل الشكوة ،
إلا أن هناك بعض الشك حول حقيقة «وظيفته» . أما
وظيفة الشكوة ، فإن الحجيرات أو الحصىات
تتعرض فى الشكوة لفعل الجاذبية . ولما كانت
الحجيرات ملاصقة للشعر فى الخلايا الشعرية ، فإن
«الشد الجاذبى» عليها ينتقل إلى البقعة . وبالإضافة إلى
ذلك . لما كانت الجاذبية دائماً تشد الحجيرات ناحية
مركز الأرض ، فإن التغير فى وضع الرأس ، وتبعاً
لذلك التغير فى وضع الشكوة ، يغير «الإتجاه» الذى
تقوم فيه الحجيرات بالشد فى علاقتها بالبقعة . ونتيجة
لذلك ، فإن «الإثارة» التى تعرض لها الخلايا الشعرية
تتغير ، ويسرى تتابع مختلف للومضات العصبية عبر
«الفرع الدهليزى» إلى المخ .

وهكذا فإن الشكوة تقدم تقريراً مستمراً حول
«مركز أو موضع الرأس» إلى المخ ، وهذه المعلومات ،
حينها تقترن بالمعلومات من العضلات والعينين ،
تكون كافية للتدليل على وضع الرأس ككل .

هما الأجزاء الوسطى من «الحويصلة الغشائية»
للأذن الداخلية ، ويقعان فى جزء من «التيه العظمى»
يسمى «الدھليز» . وفى داخل هذين «العضوين» ، تمثل
الشكوة جزءاً متسماً من التيه الغشائى ، وتمثل الجزء
المركزى من التيه العظمى . وتقع القوقعة أمامها ،
والقنوات الهلالية من خلفها . وفى داخل الشكوة
يوجد بروز صغير يسمى «البقعة» ، ويرتفع من «البشرة
المخاطية» داخل التيه الغشائى . ويتكون من مجموعة
من الخلايا الدعامية التى يصطف بينها عدد من «خلايا
الشعر» .

ولكل خلية شعرية توجد «زائدة شعرية دقيقة» تمتد
من نهاية الخلية فى تجويف الشكوة . وتسدن
الشعيرات فى مادة «شبه هلامية» تحتوى على عدد كبير
من الأجسام المتكلسة التى تسمى «بالحجيرات أو
الحصىات» . وتتصل «الخلايا الشعرية» فى «البقعة»
بالجهاز العصبى بواسطة «ألياف الفرع الدهليزى»
للعصب السمعى ، وتخدم إحدى الألياف العصبية لكل
خلية منها .

٢ - القنوات الهلالية

وتتسع كل نهاية واحدة لكل قناة هلالية لتكون انتفاخاً يوجد في اتساع مماثل في القناة الهلالية . وترتفع البشرة المخاطية المبطن «لتيه الغشائي» من الداخل لتكون حافة تسمى «العرف الإنتفاخي» . ويوجد على سطح هذه الحافة «صف» من خلايا الشعر ، ويرز «الشعر» منها إلى الداخل في كتلة شبه هلالية تسمى «القبة» توجد في قمة العرف . وتجري في مادة العرف ألياف الفرع الدهليزي من العصب السمعي ، وتخدم هذه الألياف الخلايا الشعرية ، وتنقل «الومضات العصبية» منها إلى المخ .

إن «وظيفة» الممرات الهلالية هي تقرير التغيرات في اتجاه حركة الرأس ، أكثر من كونه تقرير الوضع المطلق للرأس . فعندما يكون الرأس ساكناً ، فإن كل عرف إنتفاخي — مع قبتة — يبرز مستقيماً داخل الإنتفاخ الذي يكون جزءاً منه . وحين يتحرك الرأس بجهد عضلي ، أو حين يتم تحريك الجسم كله ، فإن سائل اللبمف الداخلي في إحدى القنوات على الأقل «يتخلف قليلاً إلى الخلف» . ويضغط اللبمف الداخلي «المتخلف» على القبة أو يمتصها ، وهي بدورها تنحني فوقه . وهذا «التشويه» في القبة هو الحافز الذي يتسبب في جعل الخلايا الشعرية تشع ومضات عصبية . وبمجرد توقف «التباطؤ أو التسارع» في حركة الرأس ، فإن اللبمف الداخلي في القنوات الهلالية يلحق بها ، ويتوقف «الضغط» على القبة التي ترجع إلى حالتها الطبيعية داخل الإنتفاخ . وبذلك يمكن تقرير التغيرات في اتجاه حركة الرأس ، حيث يستطيع المخ من خلال هذه الرسائل العصبية أن يحدد ، في أي «اتجاه» و «بأي سرعة» يتحرك الرأس .

تسمى القنوات الهلالية الثلاث حسب مواضعها واتجاهاتها ، فالعوى إلى أعلى ، والخلفى إلى الخلف ، والوحشى إلى الوحشية ، وذلك في مستويات الفراغ الثلاثة .

والقنوات الهلالية هي أجزاء «التيه الغشائي» التي تحتل الفراغ داخل القنوات الهلالية الموجودة في التيه العظمى . ويحتل القنوات الهلالية مسائل يسمى «اللبمف الداخلي» .

و «التيه الغشائي» هو عبارة عن كيس غشائي تسمى أجزاؤه بالقنوات ، ويحتل «كل قناة منهم» قناة هلالية ، ويمتلئ الفراغ الموجود داخل «التيه الغشائي» باللبمف الداخلي .

وفي كل «تيه عظمى» توجد ثلاث «قنوات» وثلاث «ممرات» ، ويمكن تمييز كل منها عن الآخر بأسمائها ، وهي «العليا» و «الخلفية» و «الجانبية» . وفي الخلف ، فإن النهايات «الست للممرات الهلالية» تتصل بالشكوة على كل جانب .

وترتب كل القنوات الهلالية الثلاثة بترتيب خاص ، بحيث تكون «كل قناة» على شكل زاوية قائمة بالنسبة للأخرى . وعندما يكون الرأس قائماً في الوضع المعتدل الطبيعي إلى أعلى ، فإن «القناة الهلالية الأفقية» تكون تقريباً في وضع أفقي ، ويكون ترتيب «القناتين الرأسيتين» على شكل زاوية قدرها «٤٥» درجة مع القطر الأمامي الخلفى للرأس (وهو خط يمكن نموضه مرسوماً من الأنف إلى مركز مؤخرة الرأس) .

٢ - عضو كورتى

الداخلية ، و «ثلاثة صفوف» على الناحية الخارجية . وعلى «جانبى» القوس ، يتم تثبيت خلايا الشعر تثبيتاً متيناً في مكانها بواسطة صفوف من «الخلايا الدعامية» . ويتقوس «الغشاء الطبلى» فوق كل عضو كورتى .

وفي عضو كورتى ، تتحول ذبذبات الصوت التي تمر عبر القناة القوقعية إلى «ومضات عصبية» ، ويتم نقل هذه «الومضات» عبر العصب القوقعى إلى المخ ، حيث يتم إدراكها على أنها «صوت» .

يقع عضو كورتى على الغشاء القاعدى ملاصقاً ومتصلاً بالطبقة العظمية الحلزونية . وفي هذا المكان ، يمتد عضو كورتى عبر «كل المسافة» التي تساوى ثلاثة أرباع الإتحناثين اللذين تكونها القناة القوقعية .

ويتكون عضو كورتى أساساً من صغين من الخلايا تسمى «خلايا العصى» ، وهى مرتبة على «الغشاء» لتكوّن قوساً صغيراً ، وتثبت على هذا «القوس» أربعة صفوف من خلايا الشعر ، «صف» منها على الناحية

٤ - القوقعة

وتتلى «المسافة الصغيرة» بين جدران التيه العظمى وجدار التيه بسائل يسمى «الليمف المحيط» . وتجرى ألياف العصب القوقعى من «محور القوقعة» عبر مركز الطبقة العظمية الحلزونية للقوقعة .

ويلتصق بالطبقة العظمية الحلزونية للقوقعة غشاءات رقيقان ، وأسفلها هو «الغشاء القاعدى» ، ويمتد من الحافة الحرة للطبقة العظمية إلى الجدار الخارجى للقناة القوقعية . أما الغشاء الأعلى ويسمى «الغشاء الدهليزى» فيبرز من الطبقة العظمية وفي وضع أكثر قرباً من المحور القوقعى ، ويتصل بجدار القناة القوقعية في مكان أعلى بقليل من الغشاء القاعدى .

وبهذه الطريقة تنقسم القناة القوقعية إلى «ثلاث» أجزاء ، هى أولاً «السلم الدهليزى» إلى أعلى ، وثانياً «القناة القوقعية» في الوسط ، وثالثاً «السلم الطبلى» إلى أسفل . وتتصل «تجاويف السلمين» الدهليزى والطبلى في قمة القوقعة بثقب ضئيل يسمى «الخرق الحلزونى» ، وتكون القناة القوقعية جزءاً من التيه العظمى .

يقع الجزء القوقعى إلى الأمام من التيه ، وهو مخروطى الشكل ، تكوّن من «التفاف» قناة حلزونية «حول» قناة المحورية القوقعية «مرتين ونصف مرة» .

ويلى الجزء القوقعى الجزء «الدّهليزى» ، وهو الفجوة التي تتوسط بين الجزء القوقعى والقنوات الهلالية الثلاث . ويجدارها الوحشى جملة ثقوب لمرور «العصب الدهليزى» ، أى العصب الذى يحفظ توازن الجسم .

والقوقعة أهم عضو من أعضاء السمع ، وقد سميت بالقوقعة نظراً لمشايتها «بالقواقع» . وهى جزء هام من «التيه العظمى» ، فهى الجزء الذى يحتوى على عضو الإحساس بموجات الصوت ، ويسمى «المحور المركزى للقوقعة أو محور القوقعة» . ومن هذا التركيب المحورى يبرز «رف عظمى» رقيق يسمى «الطبقة العظمية الحلزونية» ، داخل «قناة القوقعة» ويمتد على طولها .

وتحتل القناة القوقعية جزء من داخل القوقعة ،

ويمكن تلخيص كيفية إدراك الأصوات على الوجه التالي :

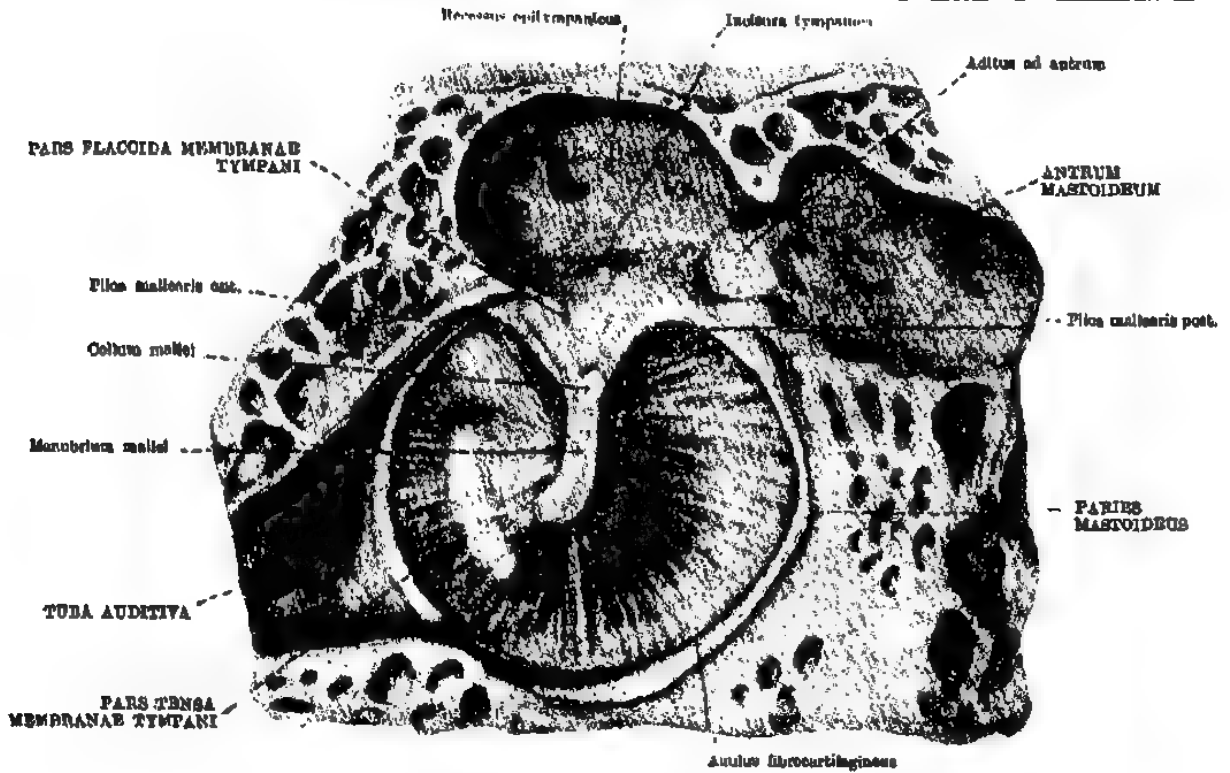
تتصل ألياف العصب القوقعي بقشرة المركز السمعي في اللفة المخية الصدغية العليا . وتخدم كل واحدة من الألياف العصبية مسافة قصيرة فقط من عضو كورقي ، كما يتم تزويدها بمنطقتها الخاصة من القشرة السمعية . وتبعاً لذلك ، فإن الأصوات تسبب ذبذبات لعدد قليل من خلايا الشعر ، تكون مسنولة عن إثارة منطقة صغيرة من القشرة ، رغم أنها منطقة محددة بصورة مطلقة . وهذا الارتباط لكل جزء من أجزاء عضو كورقي بمنطقة معينة من القشرة السمعية ، هو الذي يجعل في الإمكان إدراك الأصوات بجميع تردداتها أو ذبذباتها المختلفة .

وتختص مناطق القشرة الصدغية المجاورة للفة الصدغية العليا «بالذاكرة الصوتية» (أي الخاصة بتذكر الأصوات) ، وإرتباطها بالحواس والعواطف الأخرى .

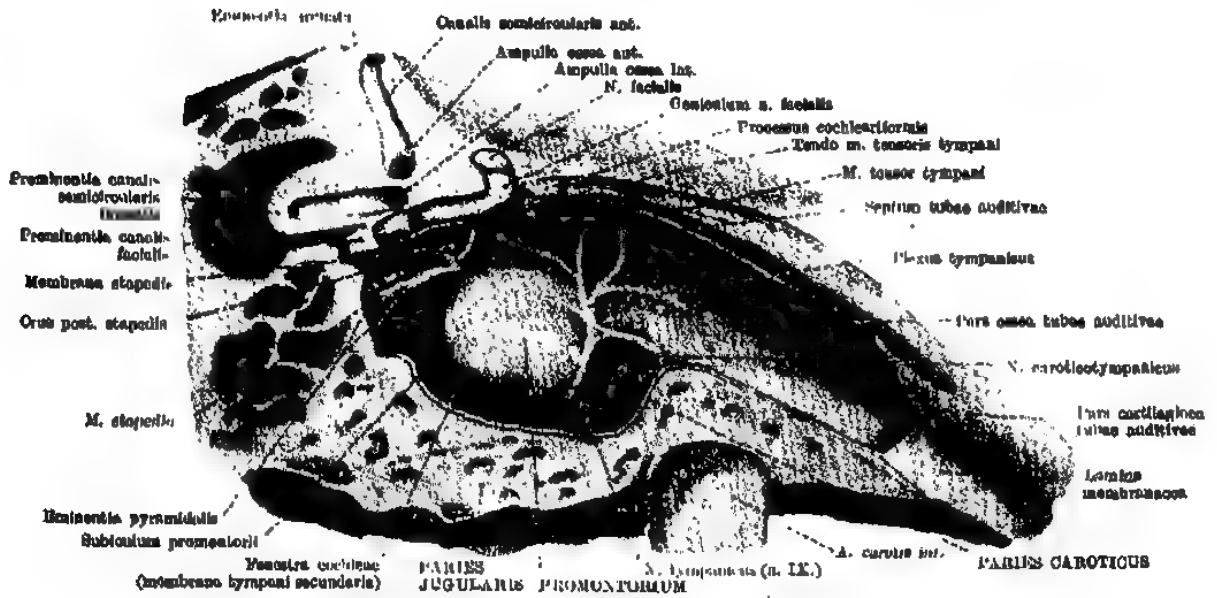
وعند تسرب الذبذبات عبر «الليف المحيط» في السلم الدهليزي ، فإنها تنتقل إلى «الليف الداخلي» في القناة القوقعية ، وهكذا تنتقل إلى الغشاء القاعدي . وتهز «الذبذبات» في جزء من «الغشاء القاعدي» الخلايا الشعرية في الأجزاء المجاورة من عضو كورقي ، مما يجعلها تشع ومضات عصبية تسرى عبر «الجزء القوقعي» من العصب السمعي إلى المخ .

ويتصل جزء القوقعة العريض «بالكوة البيضاء» ، وعندما تتحرك قاعدة الركاب إلى الداخل والخارج ، فإن «الليف الداخلي» في القوقعة يتحرك أيضاً .

ونتيجة لذلك «تذبذب» بعض الشعيرات الصغيرة القوقعية ، وتسرى ومضات عصبية من قواعد هذه الشعيرات عبر «العصب السمعي» إلى «المخ» ، الذي يستنتج ويتعرف على الصوت الذي تم إستقباله .

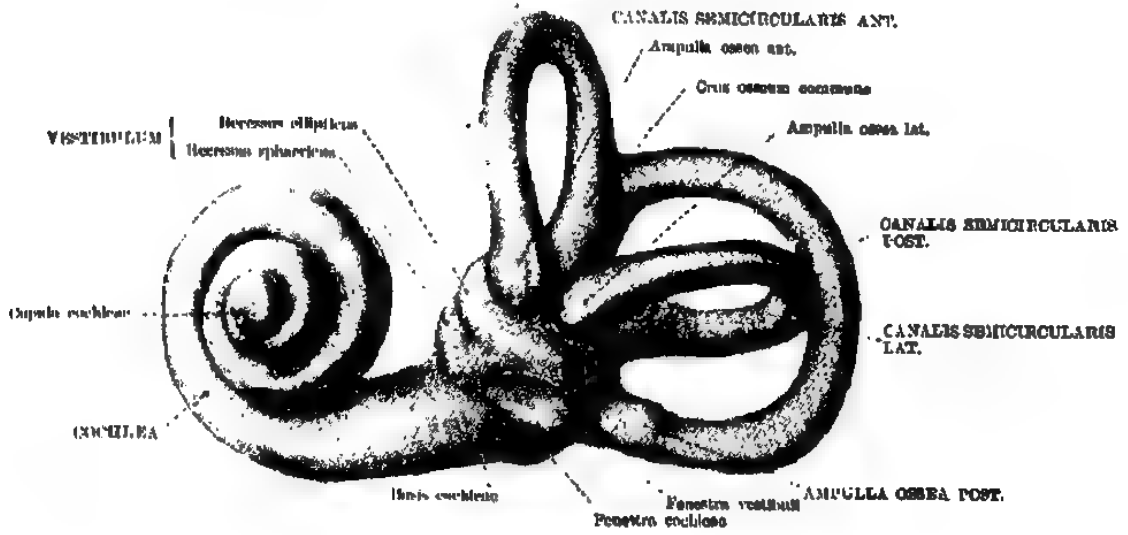


CAVUM TYMPANI I.
(paries membranaceus, l. dext.)

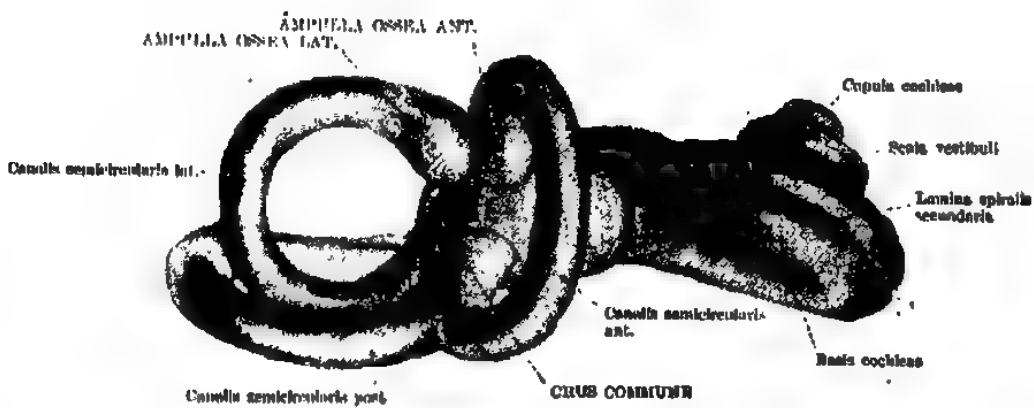


CAVUM TYMPANI II.
(paries labyrinthicus, l. dext.)

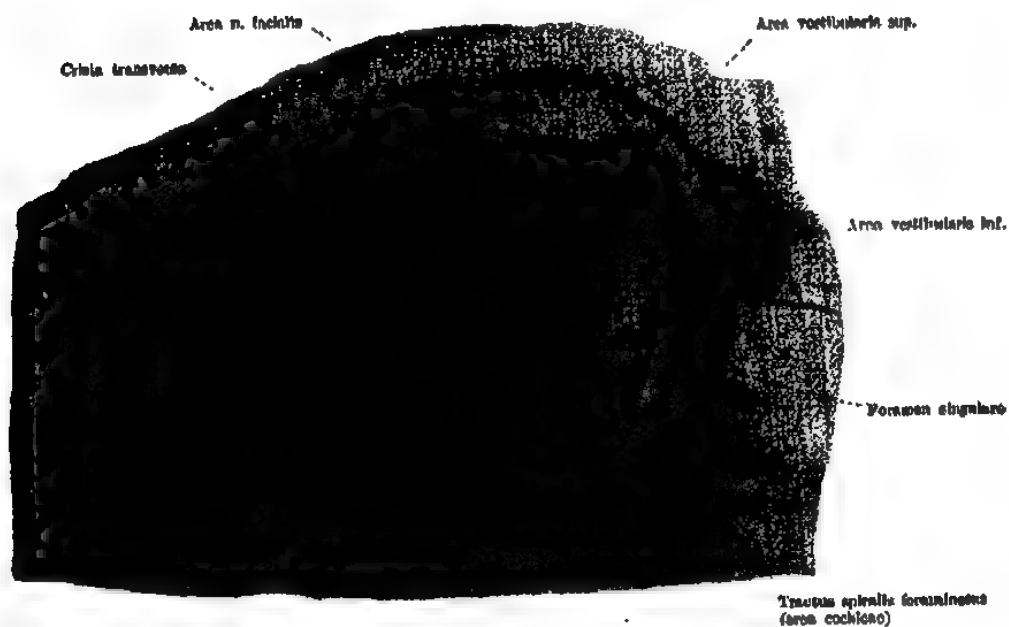
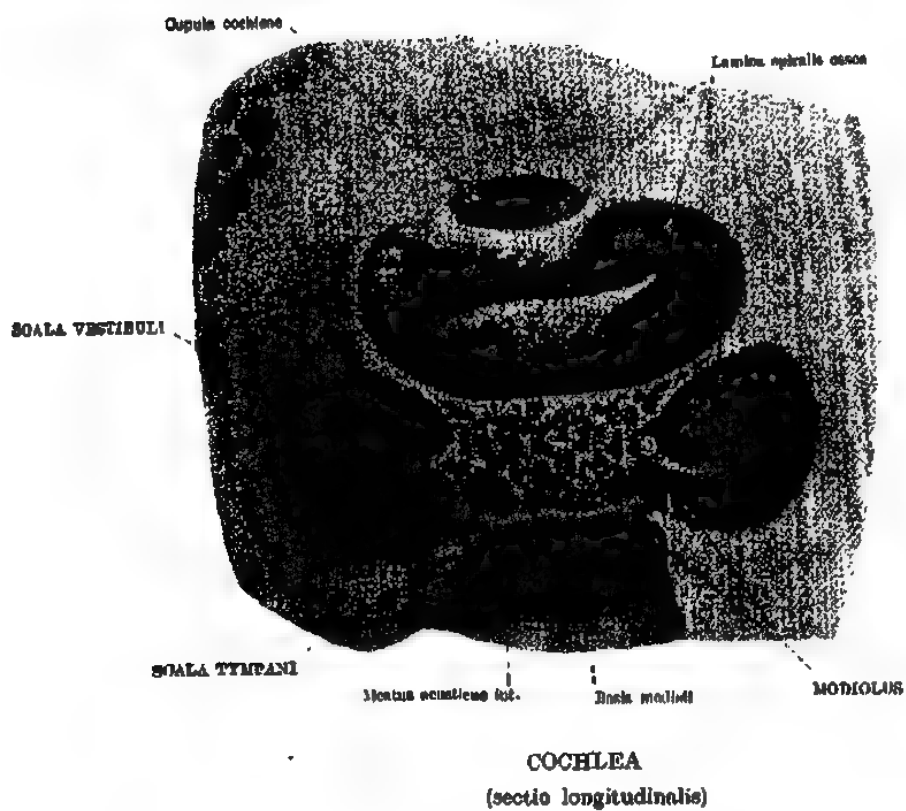


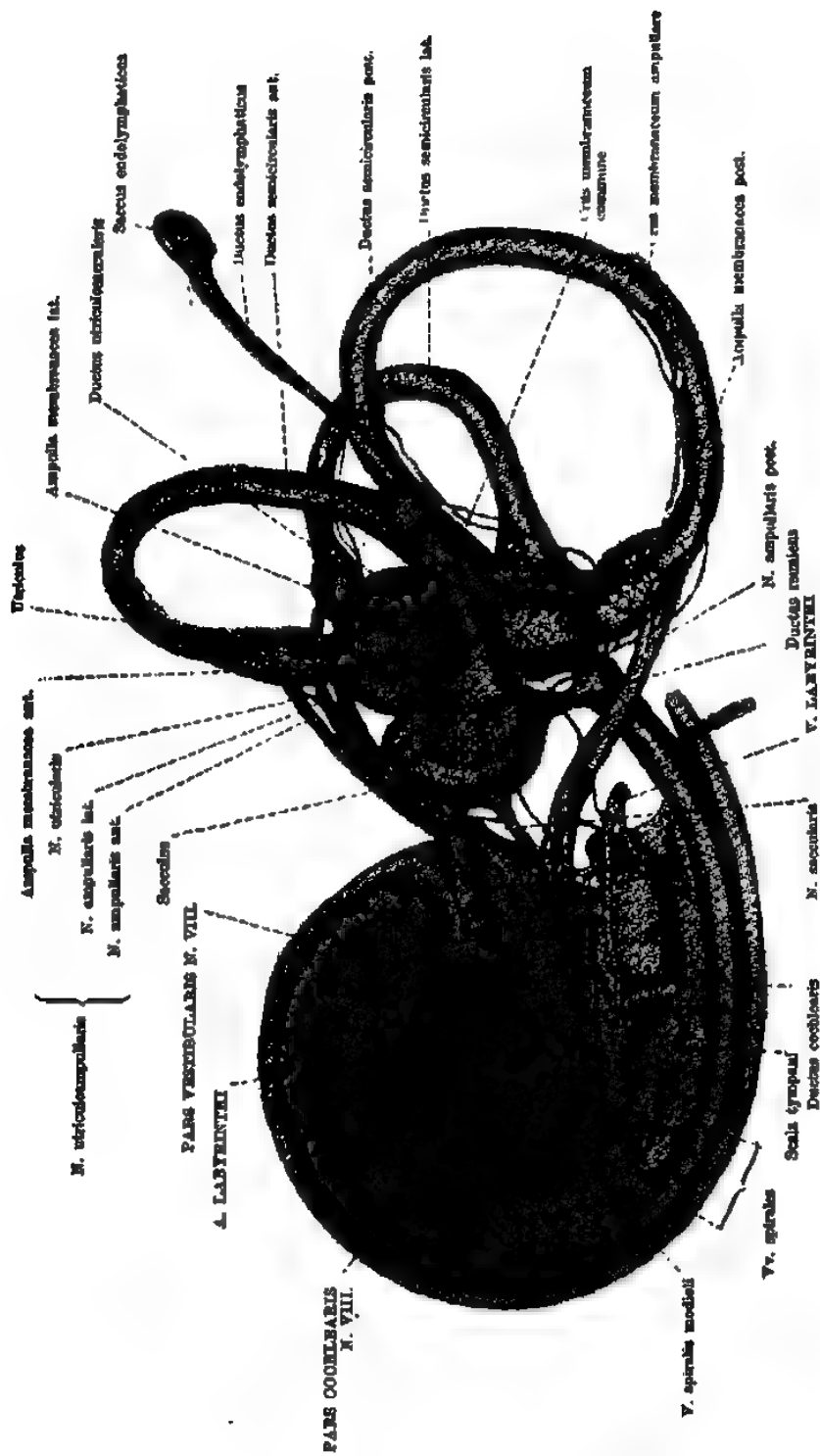


LABYRINTHUS OSSEUS I.
(preparatum corrosum, aspectus lateralis, l. sin.)



LABYRINTHUS OSSEUS II.
(preparatum corrosum, aspectus superior, l. sin.)

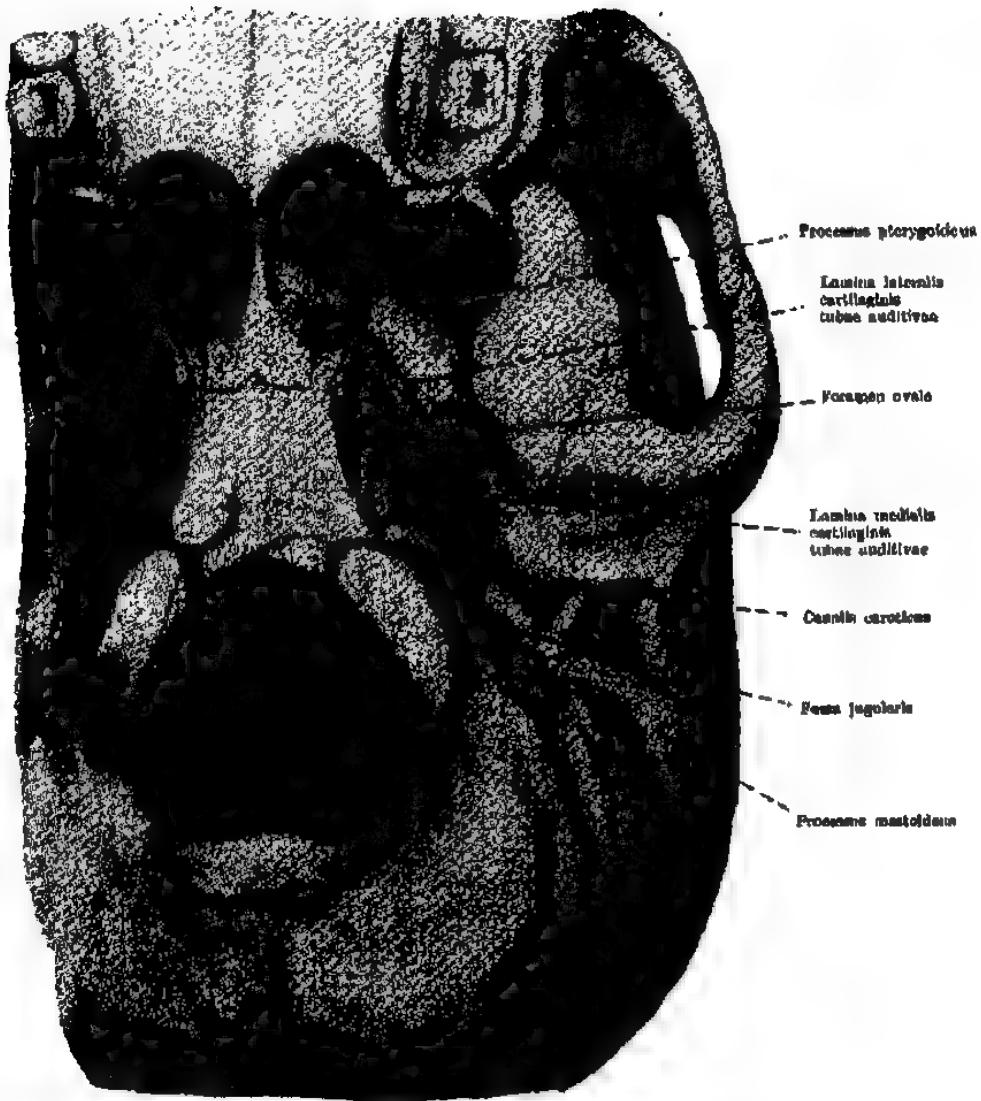




LABYRINTHUS MEMBRANACEUS II.
(arteriae, venae et nervi auri internae, aspectus medialis, l. dext.)

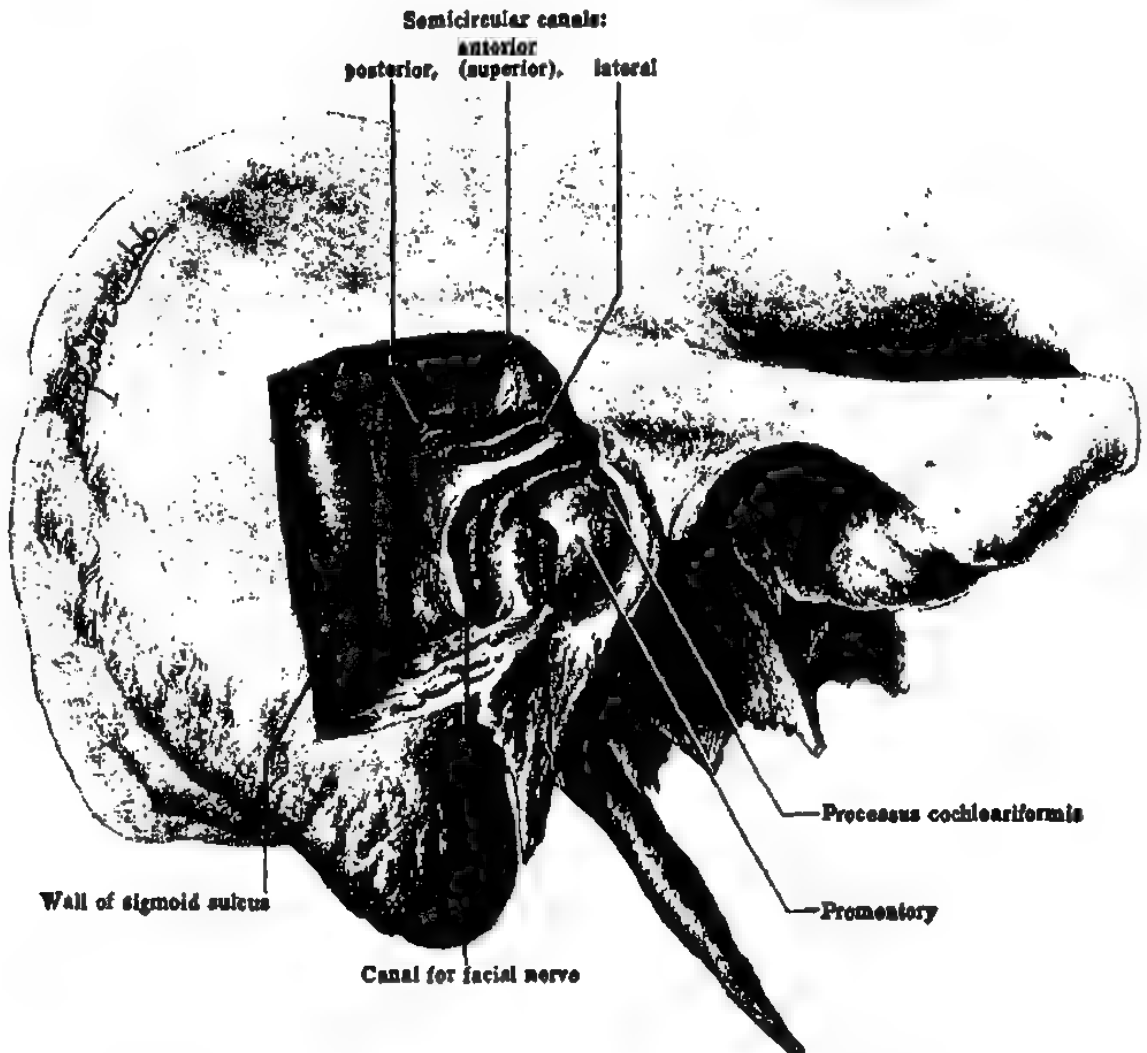


CRISTA AMPULLARIS ET MACULA UTRICULI
(structura labyrinthi membranacei)

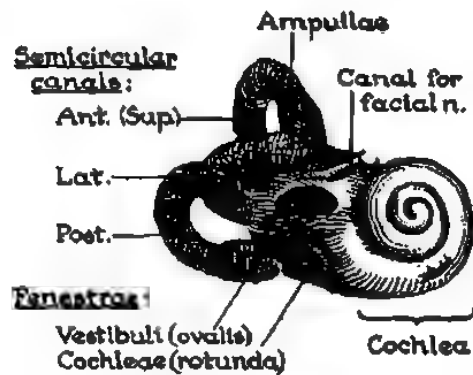


TUBA AUDITIVA

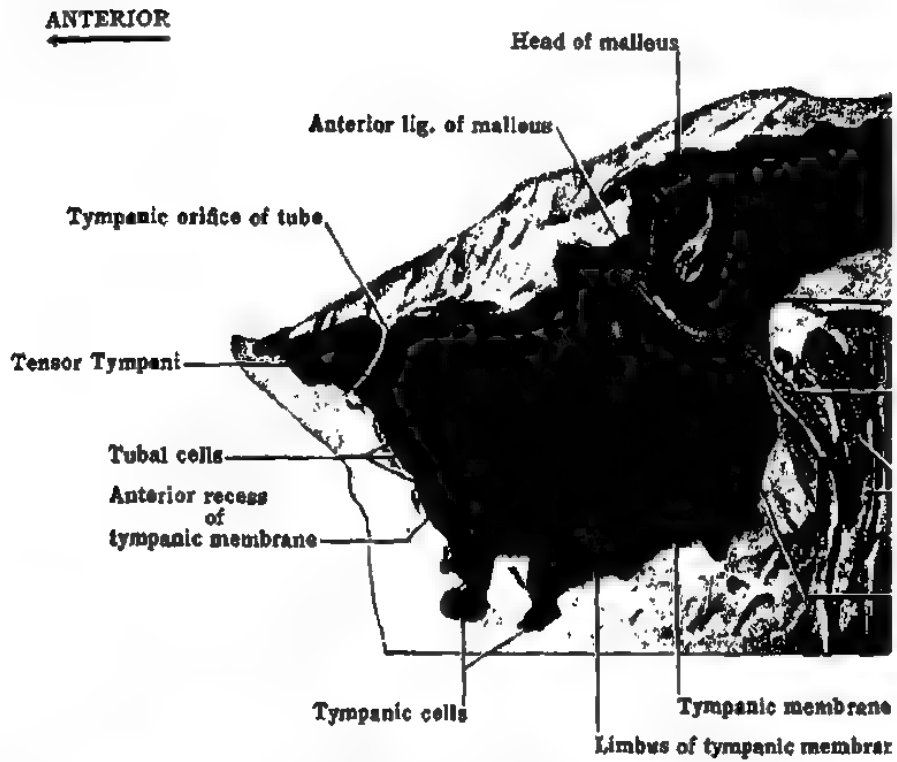
(cartilago tubae auditivae)



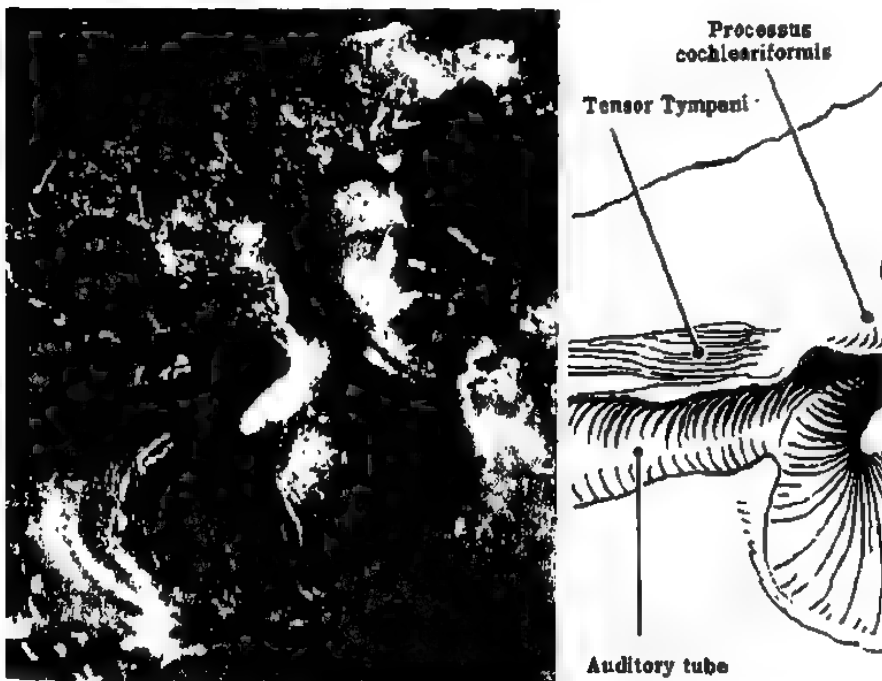
SEMICIRCULAR CANALS AND MEDIAL WALL OF TYMPANIC CAVITY, LATERAL VIEW



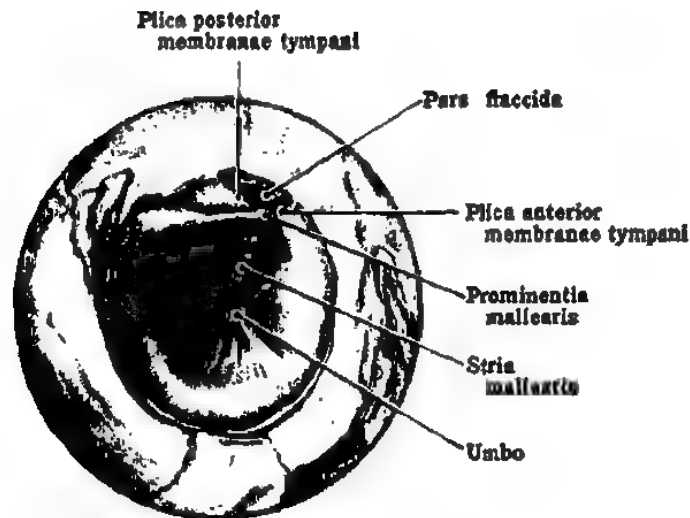
BONY INNER EAR, LATERAL VIEW



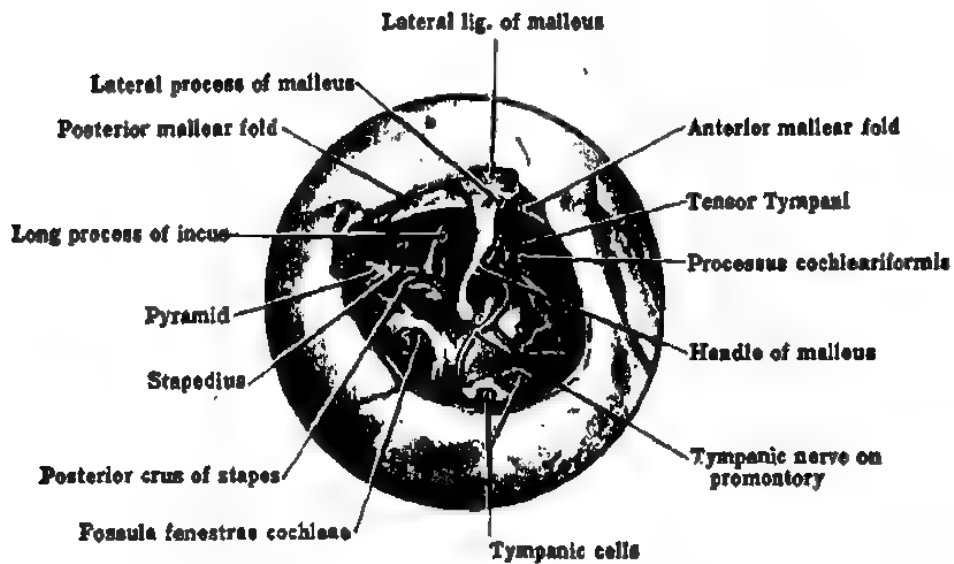
LATERAL WALL OF THE TYMPANIC CAVITY, MEDIA



TENDON OF TENSOR TYMPANI PASSING FROM ME LATERAL WALL



TYMPANIC MEMBRANE, LATERAL VIEW



TYMPANIC CAVITY AFTER REMOVAL OF THE TYMPANIC MEMBRANE, INFERO-LATERAL VIEW

PO



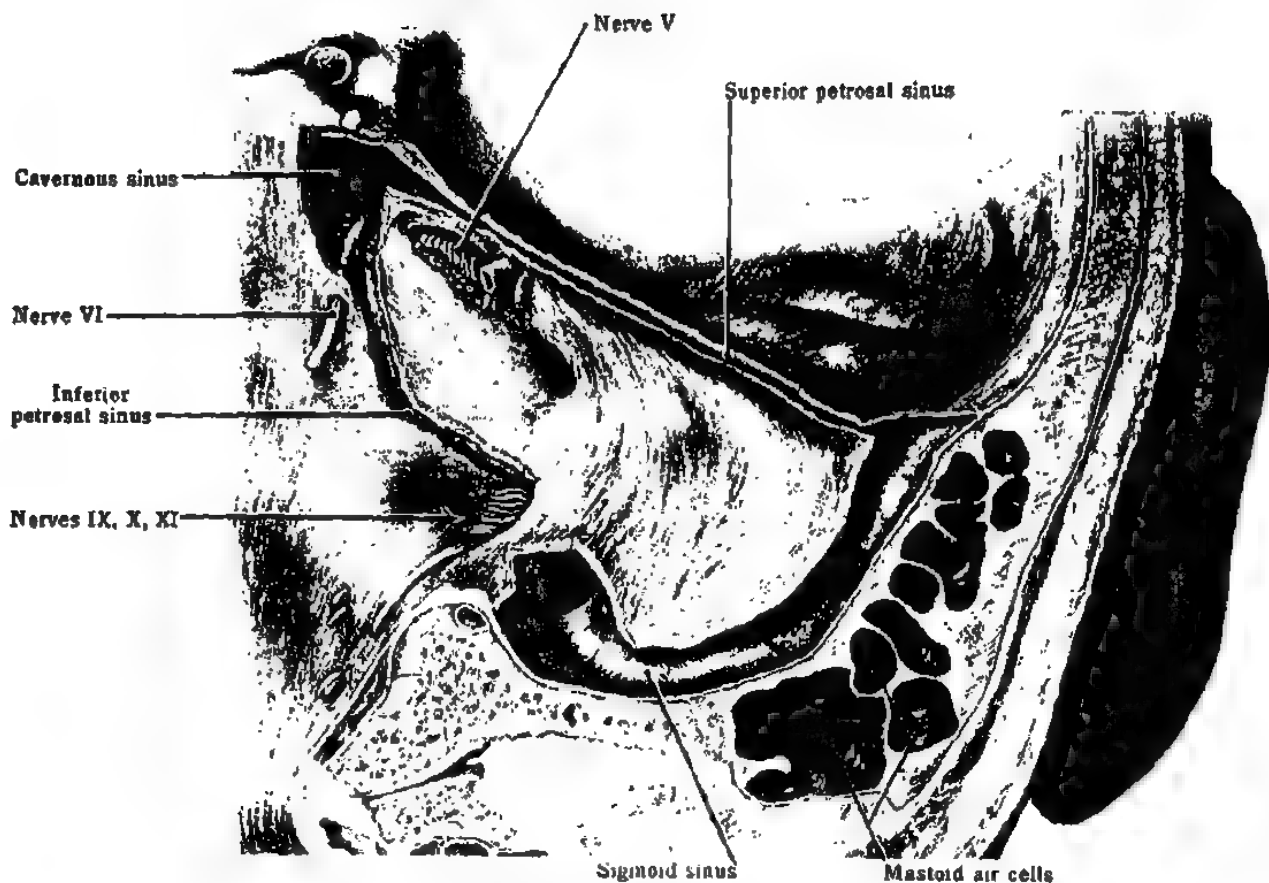
MIDDLE EAR CAVITY AND MASTOID ANTRUM, FROM ABOVE

The tegmen tympani, has been removed with the aid of an electric

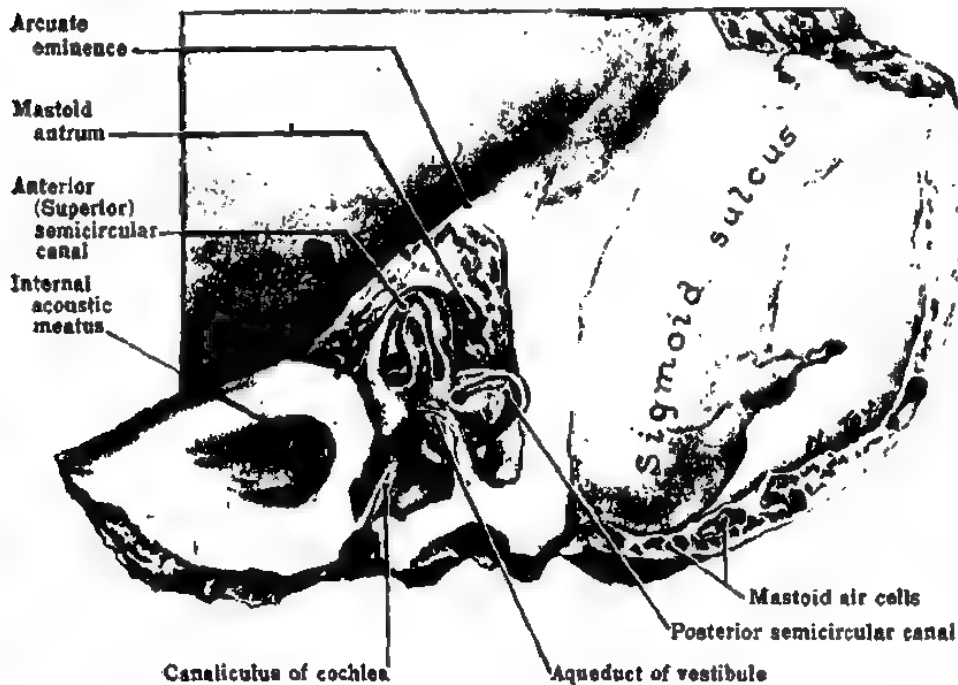
fold, strands, "mesenteries," and pockets of mucous membrane. artery for Tensor Tympani (commonly perforated) and the mesentery of the stapes.

of the malleus and the body and short crus of the incus in the middle ear recess. The short process of the incus is moored by two ligaments to the sides of the fossa incudis on the floor of the middle ear aditus.

A fold from the body of the incus to the lateral wall is commonly an oblique fold as in Figure 7-163 and the result is a pocket. The superior process of the malleus (not labeled) is cut short.

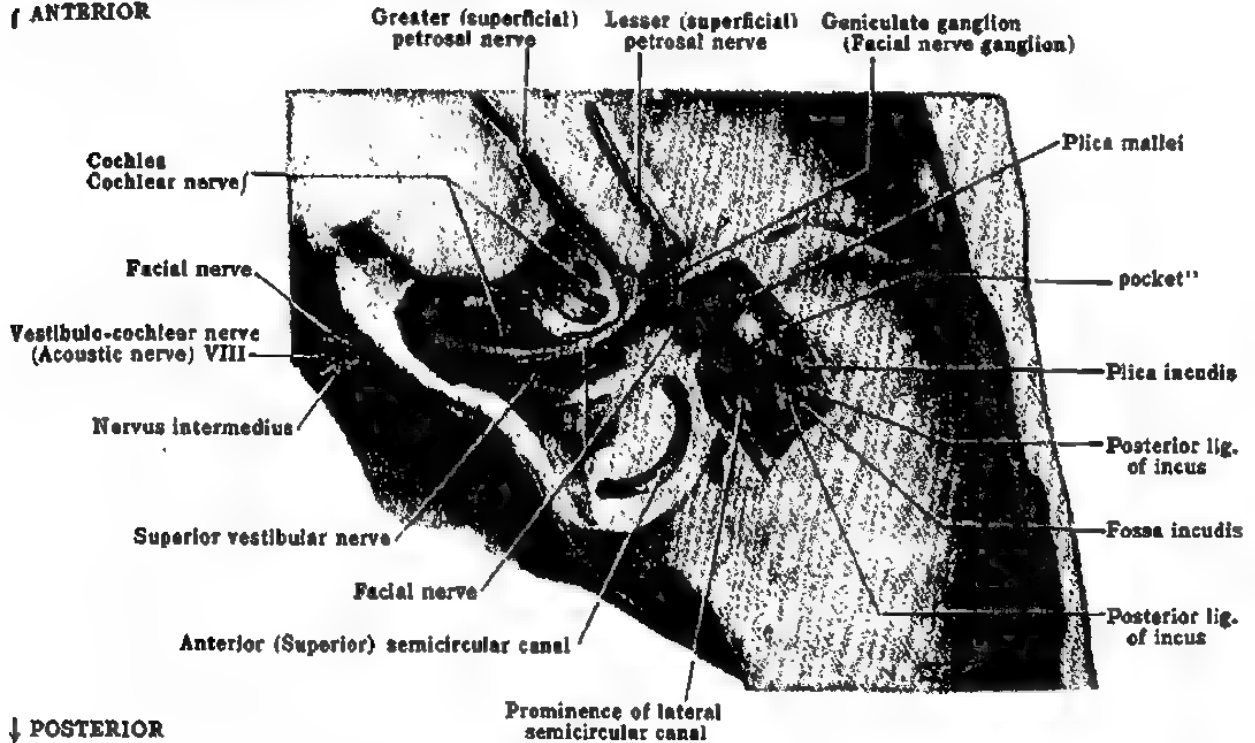


MASTOID AIR CELLS - DURAL SINUSES



SEMICIRCULAR CANALS AND THE AQUEDUCTS, POSTERO-SUPERIOR VIEW

↓ ANTERIOR



GENICULATE GANGLION FROM ABOVE

Observe:

1. The facial nerve, the nervus intermedius, and the vestibulocochlear nerve, entering and traversing the internal acoustic meatus. The facial nerve, joined by the nervus intermedius, running close behind the cochlea and, therefore, across the roof of the vestibule (Fig. 7-166) to the geniculate ganglion and at the ganglion making a right angle bend, called the genu, and then curving downward and backward within the bony facial canal, whose papery lateral wall separates it from the tympanic cavity.
2. The petrosal branch of the middle meningeal artery,

which enters the canal at the hiatus (Fig. 7-41), running with the nerve.

3. The geniculate ganglion, which is the cell station of fibers of general sensation and of taste (Fig. 8-7), situated at the genu and in line with the internal acoustic meatus. Through the ganglion run forward fibers of the greater (superficial) petrosal nerve on their way to the pterygo-palatine ganglion. From the facial nerve, beyond the ganglion, goes a communicating branch to the lesser (superficial) petrosal nerve on its way to the otic ganglion. Further on, but not in view, the chorda tympani leaves the facial nerve and joins the lingual which conducts it to the submandibular ganglion.

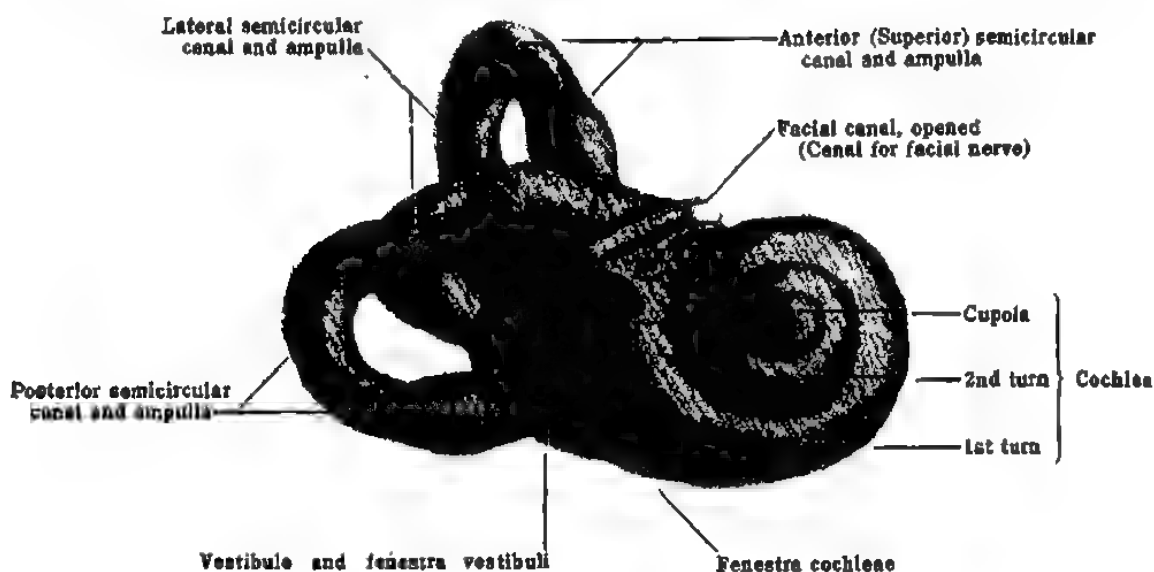
MEDIAL

LATERAL

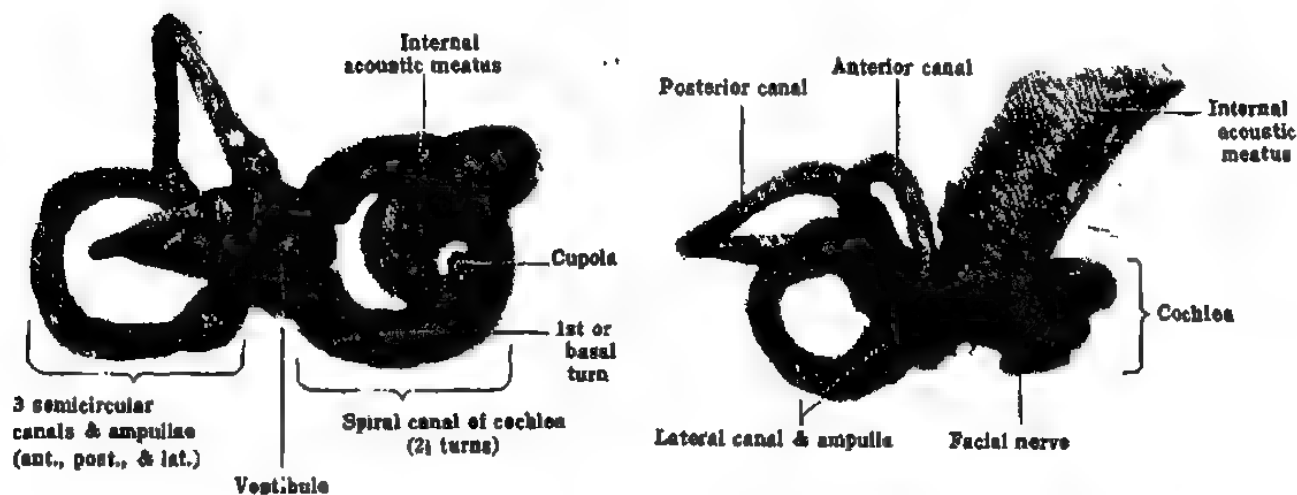


FUNDUS OF THE INTERNAL ACOUSTIC MEATUS

In this specimen the walls of the meatus have been ground away.



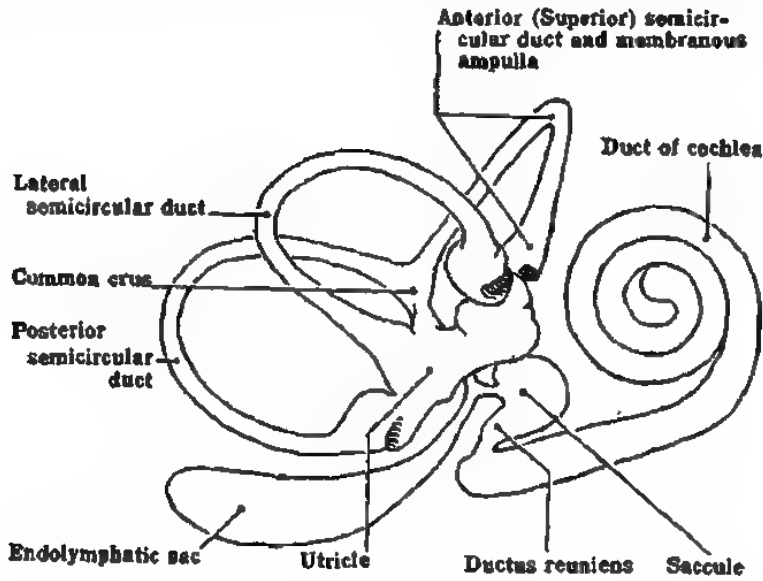
BONY LABYRINTH, LATERAL VIEW, RIGHT SIDE



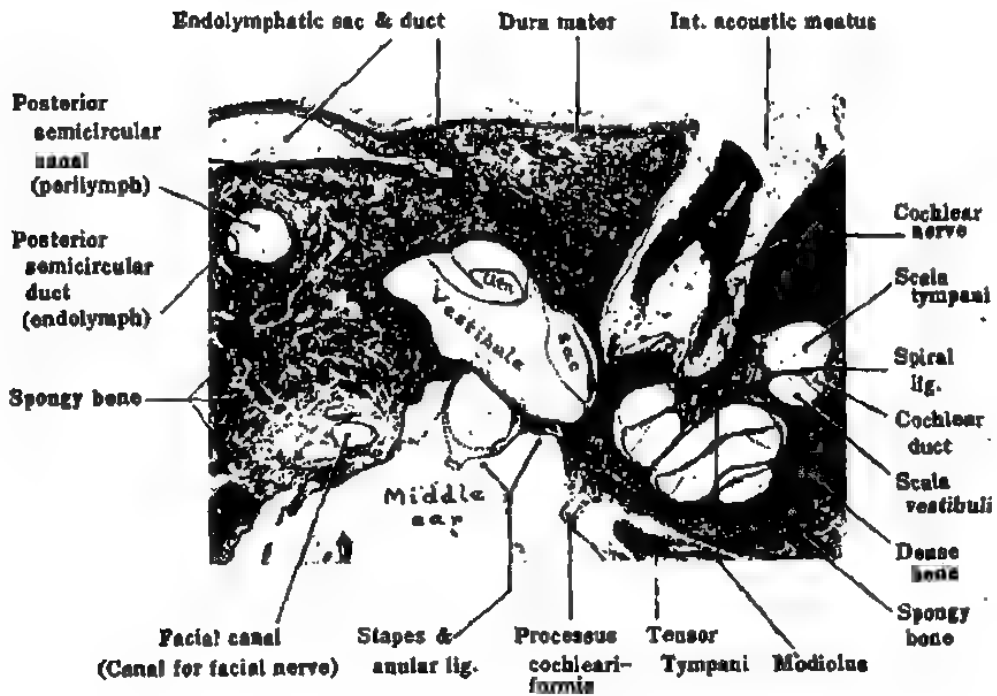
PLASTIC CAST OF INTERIOR OF BONY LABYRINTH, LATERAL VIEW AND FROM ABOVE

Note:

1. The length of this cast, from the anterior end of the cochlea to the posterior end of the posterior semicircular canal is 18 mm.
2. The casts of the semicircular canals are flattened, or compressed, from side to side.
3. Each of the three canals has two ends—a simple and an ampullary (or dilated). These open into the vestibule by 6 openings, the simple ends of the two vertical canals having a common crue.



MEMBRANOUS LABYRINTH, LATERAL VIEW, RIGHT SIDE



رابعاً: فسيولوجية السمع

ومن المعتقد أن الأصوات ذات الذبذبات المرتفعة تسبب رنيناً أو صدى في «الغشاء القاعدي» عند قاع القوقعة ، وأن الأصوات ذات الذبذبات المنخفضة تسبب صدى أو رنيناً في أماكن أكثر قرباً — بالتبعية — إلى الحرق الحلزوني .

وهناك آراء متعددة في تحديد الاضطرابات الناتجة عن الذبذبات المنخفضة والمرتفعة ، حيث إن كل شعيرة عصبية تعمل كعمل «شوكة رنانة» ذات تردد محدد وثابت . وقد ثبت بالتجربة أن الاضطرابات الناتجة عن الذبذبات ذات التردد المنخفض جداً ، الذي يقدر بـ « ٣٠ » ذبذبة في الثانية مثلاً ، تسبب انفعال الشعيرات العصبية التي توجد بالقرب من قمة القوقعة . أما الذبذبات ذات التردد المتوسط الذي يقدر بـ « ١٠٠٠ » ذبذبة في الثانية مثلاً ، فإنها تسبب انفعال الشعيرات العصبية التي تتوسط عضو كورتى . ولكن الذبذبات ذات التردد المرتفع الذي يقدر بـ « ٢٥٠٠ » ذبذبة في الثانية مثلاً ، فإنها تسبب انفعال الشعيرات العصبية التي توجد في أسفل القناة القوقعية .

والسبب في ذلك أن كل شعيرة من هذه الشعيرات العصبية تستجيب لذبذبة معينة (تردد معين) ، وأن الشعيرات العصبية «مرتبطة بنظام خاص» ، بحيث تكون «أقواها» في أسفل القناة القوقعية ثم «متدرجة في الضعف» حتى تصل إلى أعلى القناة القوقعية .

ومن المعروف أن الأذن البشرية تستطيع سماع وتمييز الأصوات ، التي تنحصر تردداتها أو عدد ذبذباتها ما بين «عشرين» ذبذبة في الثانية «وعشرون ألف» ذبذبة في الثانية ، أما الأصوات التي «تقل أو

عندما تصل «موجات الصوت» من خلال الهواء إلى الأذن ، فإنها تتجمع من خلال «صوان الأذن» ، ثم تمر أسفل «القناة السمعية الخارجية» حتى تصل إلى «غشاء طبلة الأذن» . ونظراً لتساوى الضغط الواقع على جانبي غشاء طبلة الأذن ، فإن هذه «الذبذبات» تحدث اضطراباً فيه .

وهذا يؤدي إلى حركة و «ذبذبة» طبلة الأذن ، وتنتقل هذه الذبذبات إلى يد إحدى «العظيمات الصغيرة» في الأذن الوسطى المسماة «المطرقة» ، حيث تمر الذبذبات من خلال رأس المطرقة إلى عظمة «السندان» ، ثم إلى عظمة «الركاب» .

وتحتل قاعدة الركاب مكاناً مرتكزاً على «الغشاء» الذي يفصل الأذن الوسطى عن الأذن الداخلية ، عبر «ثقب صغير» في جدار التيه العظمى المسمى «كوة الدهليز» ، وهكذا تنتقل هذه «الحركة» إلى الغشاء ، حيث تمر ذبذبات الركاب عبر هذه الكوة ، ومن خلال السائل في «السلم الدهليزي» ، وعبر «الحرق الحلزوني» ، ثم أسفل السلم الطبلي لكي يتسرب عبر «الكوة الطبلي» .

وعند تسرب الذبذبات عبر «الليمف المحيط» في السلم الدهليزي ، فإنها تنتقل إلى «الليمف الداخلي» في القناة القوقعية . وهكذا تنتقل إلى الغشاء القاعدي حيث تهز الذبذبات في جزء من الغشاء القاعدي الخلايا الشعرية في الأجزاء المجاورة من «عضو كورتى» ، مما يجعلها «تشع» ومضات وإشارات عصبية تسرى عبر الجزء القوقعي من «العصب السمعي» إلى «المخ» ، حيث يفسر ويستنتج شدة ، ودرجة ، ونوع الصوت الذي استقبلته الأذن .

الصوت» على طول الموجات الصوتية ، وتحسب بوحدة القياس «الديسيبل» (د . ب) . وتتوقف «درجة الصوت» على تردد الموجات وتقاربها من بعضها ، وتحسب «بعدد الذبذبات في الثانية» (د . ب) . كما يتوقف «نوع الصوت» على المصدر الصادر منه .

تزيد» تردداتها أو عدد ذبذباتها عن ذلك ، فيمكن رصدها وتسجيلها بواسطة الأجهزة الإلكترونية المختلفة .

ومن الحقائق العلمية أن «الأصوات» بأنواعها ، تتكون من «الضغط» و «الإنكسار» في الهواء . كما تتكون الموجات الصوتية من «موجات طولية» من «التضاغط» و «التخلخل» . وتتوقف «شدة أو حدة

خامساً: أهمية السمع في إدراك الأصوات

وليس الحصر ، على الوجه التالي :

١ - إن إدراك الأصوات البشرية اللغوية عن طريق السمع يدع سائر أعضاء جسم الإنسان حرة طليقة ، فيمكن الانتفاع بها في ضروريات الحياة الأخرى . فالتفاهم بالإشارة يحرم الإنسان من يديه وأطرافه ، فلا تستغل في وظائفها الأصلية التي خلقت لها . هذا إلى جانب أن الالتجاء إلى السمع يصرف البصر إلى وظيفته الأصلية ، دون حاجة إلى التعبير بالبصر عما يختلج في النفس .

٢ - إن حاسة السمع تستغل ليلاً ونهاراً ، وفي الظلام والنور ، في حين أن المرئيات لا يمكن إدراكها إلا في النور .

٣ - والسمع يدرك الأصوات من مسافة قد لا يستطيع البصر عندها إدراكاً . فعين تحول موانع من جبال ، أو وديان لا يستطيع الإنسان أن يستغل حاسق البصر والشم ، ولكنه يدرك رغم هذا رنين الأصوات وإتجاهاتها .

هذا إلى جانب أن الصوت ينتقل ضد التيارات الهوائية ، بخلاف الشم الذي تذهب به الرياح أينما إتجهت .

إن «السمع» هو الحاسة الطبيعية التي لا بد منها «لإدراك وفهم» جميع الأصوات التي تستطيع سماعها الأذن البشرية . والأصل في «الفهم والإفهام» أن يكون عن طريق تلك «الوسيلة» الطبيعية التي تعتبر عماد كل «نحو عقل» ، وأساس كل «ثقافة ومعرفة ذهنية» ، تلك الوسيلة التي أشار إليها «ابن خلدون» في مقدمته بـ «كلمته المشهورة حين قال : «السمع أبو الملكات اللسانية» .

وليست «الكتابة» إلا وسيلة ناقصة لتصوير اللغات ، فيها من «الرموز» ما لا حاجة إليه . كما ينقصها كثير من الرموز ، حتى يمكن أن يكون تصويرها للغة صحيحاً دقيقاً . ثم هي مع هذا ، حديثة النشأة إذا قيس «نشأة النطق» الإنساني ، فقد صنعها الإنسان ولم يتقن صنعها . ولا تزال تلك الرموز الكتابية بمثابة الجسد الهامد حتى يبحث فيها النطق حياة .

ولقد سبق السمع في «نموه ونشأته» نحو الكلام والنطق ، كما أن السمع أقوى من الحواس الأخرى ، وأكثر نفعاً للإنسان من «البصر» مثلاً في تمييز المرئيات ، ومن «الشم» في التعرف على الروائح ، ومن «التذوق» و «اللمس» في التعرف على الأشياء .

ويمكن إدراك أهم مزايا السمع ، على سبيل المثال

٤ - يعتبر السمع بعد اختراع العديد من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المسموعة والمرئية «وسيلة» من أهم وسائل التثقيف الشعبي والمتعة النفسية .

٥ - استطاع الإنسان عن طريق السمع أن يكتسب القدرة على الكلام ، وعلى إكتساب أفكاراً

أرقى وأسمى مما قد يدركه بالبصر ، الذي مهما عبر فتعبيره غامضاً ومحدود المعاني .

وليس علينا لنذكر فضل حاسة السمع إلا أن نقارن بين ما يمكن أن يصل إليه إنسان «فقد بصره» ، من رقى عقلي ، وبين آخر «أصم» . فالنبوغ كثير الإحتماله بين «فاقدى البصر» ، في حين أنه نادر جداً بين «الصم» وإن كانوا مبصرين .

الفصل السابع عشر

الجهاز العصبي

- أولاً : خلايا الجهاز العصبي .
- ثانياً : أجزاء المخ الرئيسية :
- ١ - المخ المقدمى أو الأمامى .
 - ٢ - المخ المتوسط .
 - ٣ - المخ المؤخرى أو الخلفى .
 - ٤ - المخيخ .
- ثالثاً : أغشية المخ :
- ١ - الأم الحنوننة .
 - ٢ - الأم العنكبوتية .
 - ٣ - الأم الجافية .
- رابعاً : الجيوب الوريدية .
- خامساً : شرايين وأوردة المخ :
- ١ - شرايين المخ وأغشيته .
 - ٢ - أوردة المخ وأوردته .

سادساً : أهم مناطق ومراكز المخ :

- ١ - قشرة المخ .
- ٢ - الفلقات قبل الأمامية .
- ٣ - المنطقة الحركية .
- ٤ - المنطقة الحسية .
- ٥ - مركز بروكا .
- ٦ - الحواس الخاصة الخمس أو أعضاء الحس .
- ٧ - مراكز السطح الوحش العلوى لفص المخ .
- ٨ - مراكز السطح الانسى لفص المخ .
- ٩ - مراكز السطح السفلى لفص المخ .

سابعاً : النخاع الشوكى :

- ١ - المادة السمراء السنجابية .
- ٢ - المادة البيضاء .
- ٣ - مسارى الألياف الحساسة (الصاعدة) .
- ٤ - مسارى الألياف المحركة الأهرامية (الهابطة) .

ثامناً : إصابات المخ .

الجهاز العصبي

مليارات) من «الخلايا العصبية» ، التي تكوّن آلاف الملايين (عدة مليارات) من «التوصيلات» . و «الخلايا العصبية» على أشكال بالغة التنوع ، والدقة ، والتعقيد ، وتنقسم إلى مجموعات ، ولكل مجموعة منها وظائف معينة . وتتميز «الخلية العصبية» عن بقية خلايا الجسم ، بأنها تملك القدرة على «توليد طاقة شحنة كهربائية» ، نتيجة لتفاعلات كيميائية معقدة تحدث داخل الخلية أو حولها ، أو نتيجة لتأثيرها بخلية أخرى مجاورة .

يقسم الجهاز العصبي إلى «ثلاثة أجهزة» رئيسية ، ولكل جهاز تكوين خاص به ، ووظائف محددة له . وهي كما يلي :

١ - الجهاز العصبي المركزي :

يعتبر الجهاز العصبي المركزي «مركز القيادة وإصدار الأوامر» في أجسادنا ، حيث يتم بواسطته إجراء تفاعلاتنا إزاء الإحساسات الناتجة من الإثارة . وكذلك يتم إجراء الظواهر الغريبة الرائعة للفكر ، والإرادة ، والشعور . إلى جانب عملية الكلام ، والغناء ، الخ .

ويحتوي الجهاز العصبي المركزي على مجموعة كبيرة من «المراكز» أهمها بالنسبة لدراستنا ، كل من مراكز الحركة ، والإحساس ، والإدراك ، والذاكرة ، والكلام ، والسمع ، والتنفس . و «لكل مركز» وظائفه الخاصة به .

يتكون الجهاز العصبي المركزي من جزأين رئيسيين ، وهما :

إن الجهاز العصبي هو «المعجزة الكبرى» التي وهبها «الله» سبحانه وتعالى للإنسان ، حيث يعتبر الجهاز العصبي من أهم ، وأغرب ، وأعقد «أجهزة» الجسم البشري» ، بل يعتبر «لغز» محير .

وقد استمرت دراسة الجهاز العصبي منذ آلاف السنين وحتى الآن ، وتم اكتشاف بعض أسرارهِ ، ولم تكتشف بعد جميع أسرارهِ تماماً مثل الإنسان نفسه . وبالرغم من أن الكثير من المعلومات قد أصبح معلوماً عن «تسريح» الجهاز العصبي ، فلا يزال أمام العلماء أن يكتشفوا تفاصيل عديدة عن «تركيبهِ» ، وتفصيلات كثيرة جداً عن الطريقة التي «يعمل» بها .

والجهاز العصبي هو عبارة عن الجهاز الذي يسيطر على جميع أجهزة وأعضاء جسم الإنسان ، لضبط ، وتكييف ، وتنظيم جميع «العمليات الحيوية» المختلفة الضرورية للحياة بانتظام ، ويتألف وتناسق تام ، حتى يستطيع «كل جهاز وعضو» أن يقوم بما وضع له وخصص به في الوقت المناسب . ومعنى هذا ، أن الجهاز العصبي يسيطر سيطرة تامة على جميع العمليات الحيوية «الإرادية» ، التي نقرم بها بعض إرادتنا ، وكذلك العمليات الحيوية «غير الإرادية أو اللاإرادية» ، التي لا قدرة لنا على تسييرها ، ولا السيطرة عليها ، ولو أننا نستطيع بعض التحكم في تكييف بعض منها في بعض الأحيان :

وقد توصل العلماء المحدثين الباحثين في هذا المجال على المستوى العالمي ، إلى بعض أوجه «الإعجاز» لهذا الجهاز المعقد ، الذي يعمل بنظام معجز متناهى الدقة والاتقان .

يتكون الجهاز العصبي من آلاف الملايين (عدة

وإلى جانب هذه الأعضاء «الحسية والحركية»، توجد أعصاب كثيرة تحتوي على ألياف من «النوعين معاً» وتسمى «بالأعصاب المختلطة».

٣ - الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي :

يتكون من «الأعصاب» التي تعمل بطريقة تلقائية أو ذاتية غير إرادية (أوتوماتيكية)، التي تتحكم في كل أجزاء الجسم التي تعمل بطريقة تلقائية أو ذاتية، مثل إنقباض «إنسان العين»، و «حركة الأمعاء»، و «التنفس»، و «ضغط الدم»، و «إفراز البول»، و «إنقباض المثانة»، الخ، والتي تسيطر على تغطية جميع العضلات غير الإرادية (اللا إرادية)، مثل «عضلة القلب»، و «جدران الأوعية»، و «البشرة المخاطية للفم كلها»، الخ.

وتتكون هذه «الأعصاب» شأنها في ذلك شأن أعصاب الجهاز العصبي الطرفي، من «أعصاب حسية» و «أعصاب حركية». إلا أن الرسائل الحسية التي تحملها هذه الأعصاب إلى «المخ والنخاع الشوكي» نادراً ما ينتج عنها أحاسيس واعية، حيث إنها لا تحدث إلا مجرد «الاستجابات» الحركية الملائمة، التي تسرى عبر «الأعصاب الحركية» لتتحكم في مختلف «الأعضاء». وهذه الاستجابات العصبية الحركية تتكون من نوعين، وذلك تبعاً لعمل أجزاء الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي.

يتكون الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي من حيث عمله إلى جزئين فرعيين، يقوم كل منهما بعمل مضاد للأخر، أحدهما يسمى الجهاز العصبي «السمبثاوي»، والآخر يسمى الجهاز العصبي «الحامى» أو «المجاور للسمبثاوي» أو «نظير السمبثاوي» أو «السمبثاوي الجانبي». وهما «بصدران» رسائل عصبية تسبب كل منها في أفعال مختلفة عن الأخرى.

(أ) المخ.

(ب) النخاع الشوكي.

وهذين الجزأين هما أكثر أعضاء الجسم «رخاوة ورقفة» على وجه الإطلاق. ولذلك يستقر «المخ» داخل تكوينات عظمية أو صندوق عظمي قوى ومتين وهو «الجمجمة»، ويستقر «النخاع الشوكي» داخل القناة الشوكية في «العمود الفقري» الضخم.

ويتكون «المخ» من مادة رخوة رمادية اللون في «الخارج»، وبيضاء في «الداخل». بينما يتكون النخاع الشوكي من مادة رخوة رمادية اللون في «الداخل» وبيضاء في «الخارج». وهذه «المادة الرخوة» هي «النسيج العصبي» الذي يحتوي على «الخلايا العصبية».

٢ - الجهاز العصبي الطرفي :

يتكون من «الأعصاب المخية» (الدماغية) النابعة من «المخ» و «الأعصاب النخاعية الشوكية» النابعة من «النخاع الشوكي». وتتكون الأعصاب المخية أو الدماغية من «١٢» زوجاً من الأعصاب على كل جانب، كما تتكون الأعصاب النخاعية الشوكية من «٣٦» زوجاً من الأعصاب على كل جانب.

بعض هذه الأعصاب تسمى بالأعصاب «الحسية» حيث تحمل رسائل «أحاسيس» السمع، والحرارة، والألم، والنزوء، والتذوق، والشم من «أعضاء الحس» إلى «المخ والمخيخ والنخاع الشوكي».

وبعض هذه الأعصاب تسمى بالأعصاب «الحركية» حيث تحمل في الاتجاه المضاد «الرسائل أو الأوامر» الصادرة من «المخ والمخيخ والنخاع الشوكي» إلى «العضلات» التي تحمل عضلات الجسم تؤدي عملها.

وظائف الجهاز العصبي :

إن الجهاز العصبي للإنسان معقد إلى الدرجة التي لو حاولنا فيها دراسة جميع وظائفه ، فإننا لا شك سوف نصاب بالحيرة .

ولكن من حسن الحظ ، فإن لمختلف أجزاء الجهاز العصبي «مهاماً متعددة» تقوم بها ، حيث يمكن أن نبحث كل جزء على حدة . وعندما نتفهم «كل جزء» ، يمكننا أن نجمع الأجزاء سوياً لكي تعطينا الصورة الكلية . ويرى بعض العلماء المحدثين أن «خير مثال» لتوضيح بعض وظائف الجهاز العصبي ، هو تشبيه الجهاز العصبي بقائد الجيش في مركز القيادة أثناء إدارته لمعركة عسكرية .

فعندما يصدر قائد الجيش أوامره إلى جيشه في ساحة القتال ، فمن الأمور ذات الأهمية القصوى بالنسبة له ، أن يعرف بكل وضوح ، «ماذا يفعل عدوه» . ولهذا السبب فإن فرق المخابرات تراقب تحركات العدو وتبحث بتقاريرها إلى مراكز القيادة عن طريق تليفون الميدان ، وبذلك يستطيع القائد أن يقيم كل تقرير في ضوء التقارير الأخرى التي تصله ، ثم يقرر ما يتعين عليه إتخاذها من خطوات ، وتسرى أوامر القائد عبر خطوط تليفونية أخرى ، وتقوم القوات التي تتلقى هذه الرسائل بتنفيذها على الفور .

وبوضيح هذا النوع من «الاتصالات العسكرية» توضيحاً رائعاً لعمل الجهاز العصبي في الإنسان ، فأجهزة المخابرات هي «أعضاء الحس» مثل الأنف ، والعينين ، والأذنين ، وأعضاء اللمس ، والألم في الجلد .

وبذلك تتلقى أعضاء الحس «المعلومات» من العالم الخارجي ، و «ترسلها» عبر الأعصاب الحسية إلى المخ . والمخ هو القائد في مركز قيادته ، وعنده تصب كل الرسائل العصبية معاً ، وهناك تتخذ كل القرارات .

وتنتقل أوامر المخ عبر الأعصاب الحركية - وهي تختلف تماماً عن الأعصاب الحسية - وسرعان ما تصل هذه الأوامر إلى العضلات في كل مناطق الجسم ، حيث تطيع «العضلات» الأوامر الصادرة إليها وتقوم بتحريك أجزاء الجسم التي ترتبط بها .

وبقى لدينا جزء هام من «أجزاء الجهاز العصبي» ، وهو النخاع الشوكي الذي في داخل العمود الفقري ، وهو عبارة عن حزمة من آلاف الألياف العصبية مثل «السلك التليفوني الضخم أو الكابل» ذي الفروع العديدة ، والتي تخرج منه «عند مسافات مختلفة» على طول مساره . وتنبع الأعصاب الشوكية من النخاع لشوكي ولها جميعاً وظائف حسية وحركية معاً .

علاقة الجهاز العصبي بعملية النطق والفهم :

من العلماء من حاولوا الربط بين عملية النطق وعملية الفهم ، وذلك بملاحظة بعض «الأمراض أو الإصابات» التي تصيب الجهاز العصبي للإنسان . وقد توصلوا من خلال هؤلاء المرضى والمصابين إلى النتائج الآتية :

- ١ - منهم من فقد القدرة على النطق وبقيت لديه القدرة على الفهم .
- ٢ - منهم من فقد كل ما حفظه من ألفاظ لغته طوال حياته من قبل .
- ٣ - منهم من يتهته في نطقه وهو ما يعرف بالجلجلة .
- ٤ - منهم من يفهم الألفاظ ولكنه لا يرتبها الترتيب المألوف حين يتكلم .
- ٥ - منهم من فقد القدرة على الفهم .

وقد حاول العلماء «معرفة إختصاص كل منطقة» من مناطق المخ البشري بعملية معينة من عمليات الفهم والإفهام ، ولكنهم حتى الآن لم يصلوا إلى رأى قاطع في «بحث الصلة» بين الألفاظ ومذلولاتها أو ما تشبهه في الأذهان من عمليات نسبيها «الفهم» مرة و «التفكير» مرة أخرى .

أولاً: خلايا الجهاز العصبي

و «الغطاء النخاعي» هو أول غطاء يلتف حول المحور الإسطواني، ويتكون من مادة دهنية تسمى «الميلين». وهذا الغطاء ينطلي أيضاً بقشاة رقيق يسمى «طبقة خلايا شوان»، التي تغطي من خارجها بدورها «بالغلاف العصبي».

إن الخلية العصبية لا تختلف في تركيبها عن بقية خلايا الجسم، ولكنها تملك القدرة على «توليد طاقة شحنة كهربائية» نتيجة لتفاعلات «كيميائية» معقدة تحدث داخل الخلية، أو حولها، أو نتيجة لتأثيرها بخلية أخرى مجاورة.

وهذه «الشحنة الكهربائية» التي لم يفسرها العلماء حتى الآن، هي «سر الحياة» نفسها، ويأخفانها وعدم خروجها من «خلايا المخ» إلى «بقية أعضاء الجسم» لتنفى منه الحياة.

وتقسم الخلايا العصبية إلى «مجموعات»، لكل مجموعة منها وظائف معينة، فمنها المسئول عن «القدرات العقلية» المختلفة مثل التفكير، والذاكرة، والكلام، الخ، ومنها المسئول عن «الحواس» المختلفة مثل السمع، والرؤية، واللمس، الخ، ومنها المسئول عن «الحركات» المختلفة عند المشي، والجلوس، والكلام، الخ، ومنها المسئول عن «الانفعالات والمواقف الوجدانية» المختلفة مثل الحب، ومنها المسئول عن الخ.

وثمة مثال يذكره «العلماء» لتجسيد مدى غرابة وتعقد هذا الجهاز. فإذا أردنا مثلاً: «أن ننشئ عقلاً إلكترونياً ليقوم بوظائف الجهاز العصبي للإنسان، لاحتجنا إلى عقل الكتروني في حجم الكرة الأرضية سبع مرات.

اكتشف العلماء حديثاً، أن الجهاز العصبي يتكون من «أربعة عشر ألف مليون» خلية عصبية. وهذه الخلايا تكون «ست وأربعون ألف مليون» توصيلة.

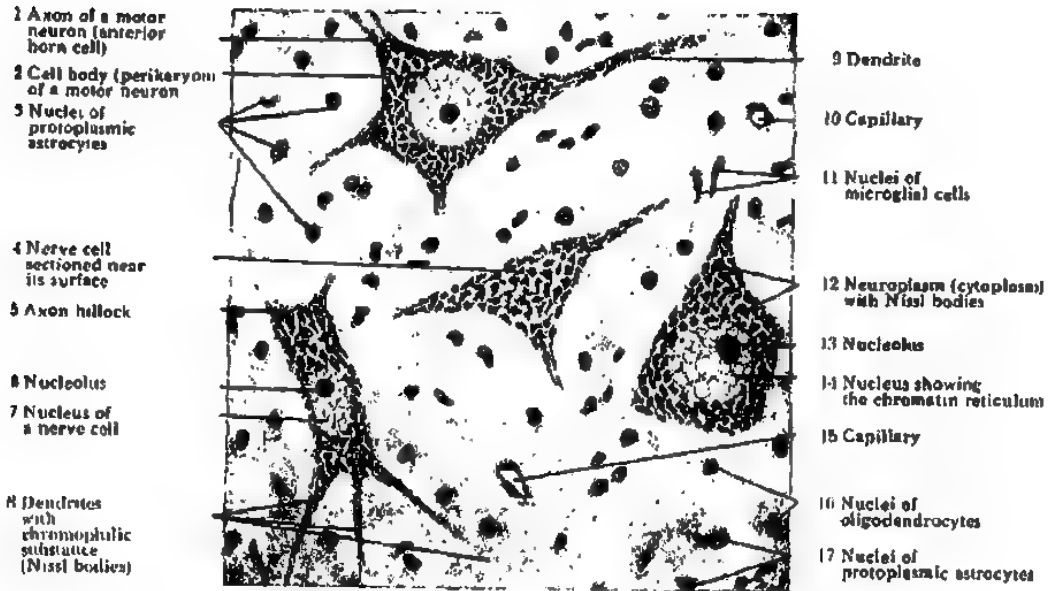
ويبلغ «حجم» الخلية العصبية من «٥» إلى «١٣٠» جزء من الألف من المليمتر، وهي على «أشكال» بالغة التنوع، ولها دائماً إمتدادات خاصة بالفة الدقة.

تحتوي كل خلية عصبية على «نواة»، وبعض الخلايا لها إمتداد واحد، وبعضها الآخر له إمتدادان أو أكثر. وإذا فحصنا إحدى «الخلايا» ذات الإمتدادات المتعددة تحت «الميكروسكوب»، فنلاحظ أن هذه «الإمتدادات» قصيرة تشبه الجذور وهي تسمى «الشبكية»، وأن واحداً منها فقط طويل وإسطواني الشكل ويسمى «المحور». وتكون «المحاور» الألياف العصبية. وأن ما نطلق عليه «الأعصاب» إن هو إلا «حزمة من هذه الجذوع» التي تكون أحياناً طويلة جداً، حيث يبلغ طول بعض الجذوع أكثر من «باردة».

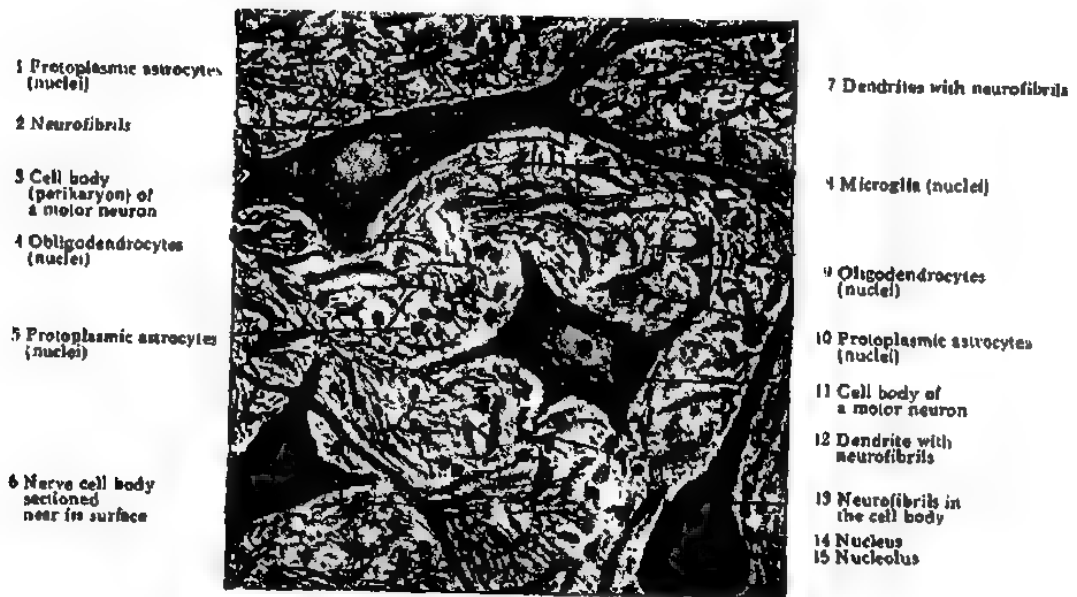
وتصل نهاية الجذوع بالخلايا الخاصة «بأعضاء الحس»، أو «بالألياف العضلات». وهكذا تنتقل إلى «المخ» أحاسيس الحرارة، واللمس، والقوة، والتذوق، والشم، أو تنظم حركات عضلاتنا بأوامر تصدر إليها أثناء النشاط اليقظ للمخ.

والألياف العصبية «دقيقة جداً» ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، حيث يبلغ عرضها من «٢» إلى «٢٠» جزء من الألف من المليمتر. ومع هذا، إذا فحصناها تحت «الميكروسكوب»، فإننا سنجد أنها بالفة التعقيد. ويعتبر الجزء المركزي المسمى «المحور الإسطواني» هو الإمتداد الحقيقي للخلية العصبية، ولذلك فهو هام جداً، لأن «الومضات العصبية» تمر من خلاله.

NERVOUS TISSUE



Gray matter (anterior horn of the spinal cord).
Nissl's methoxyl. 350X.

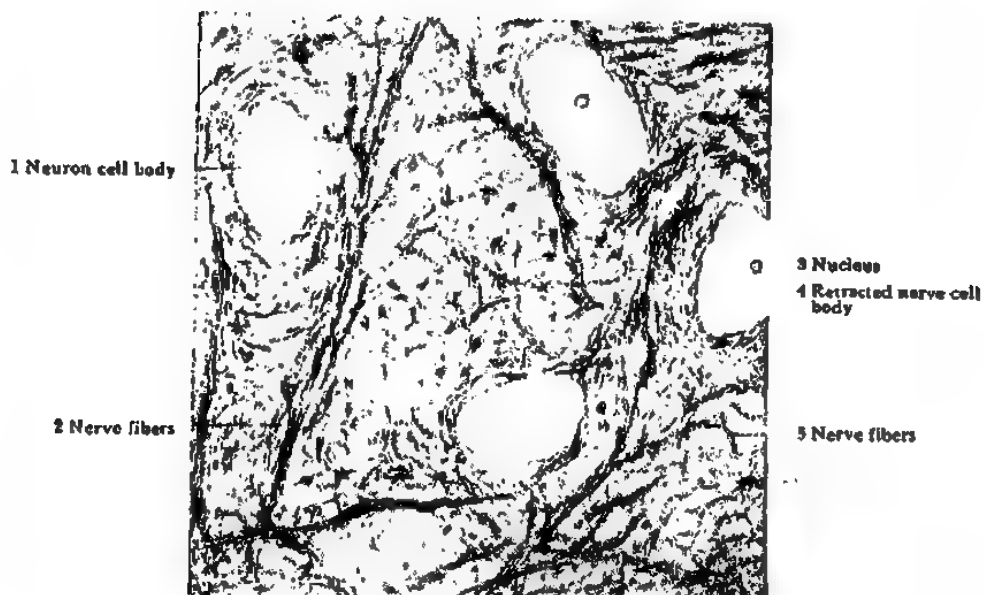


Gray matter (anterior horn of the spinal cord).
Cajal's methoxyl. 350X.

NERVOUS TISSUE

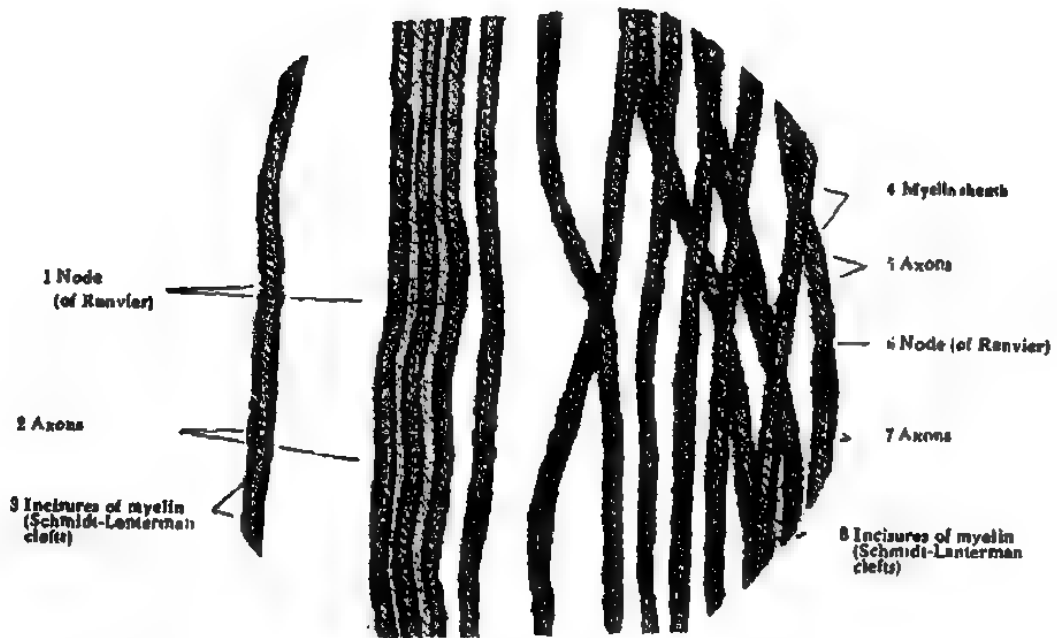


Gray matter (anterior horn of the spinal cord).
Golgi's method. 350 \times .

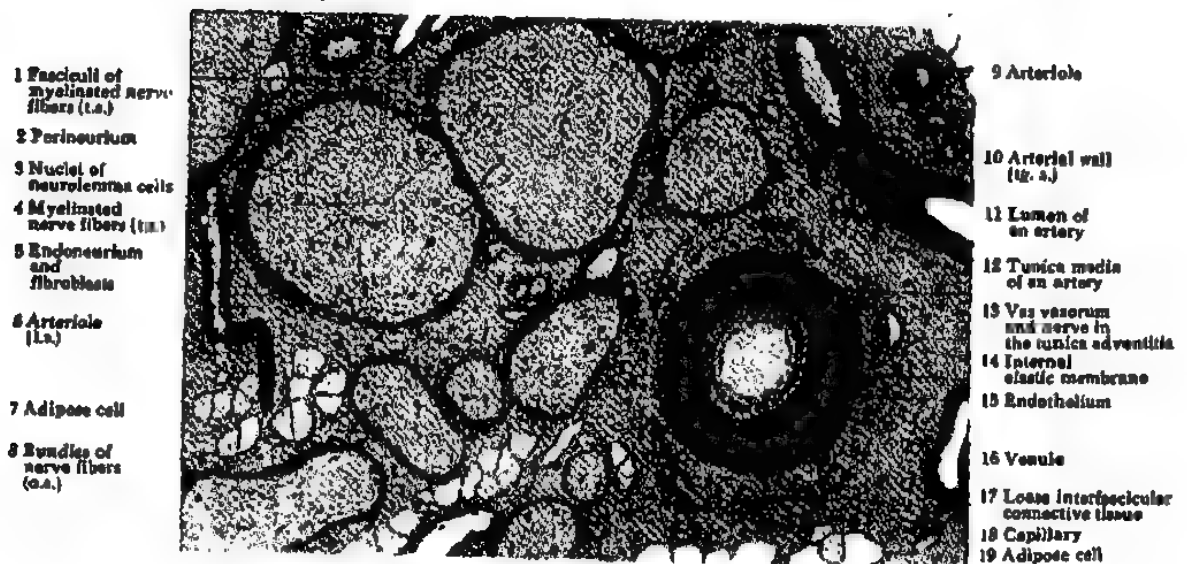


Gray matter (anterior horn of the spinal cord).
Modified Weigert-Pal method. 350 \times .

NERVOUS TISSUE

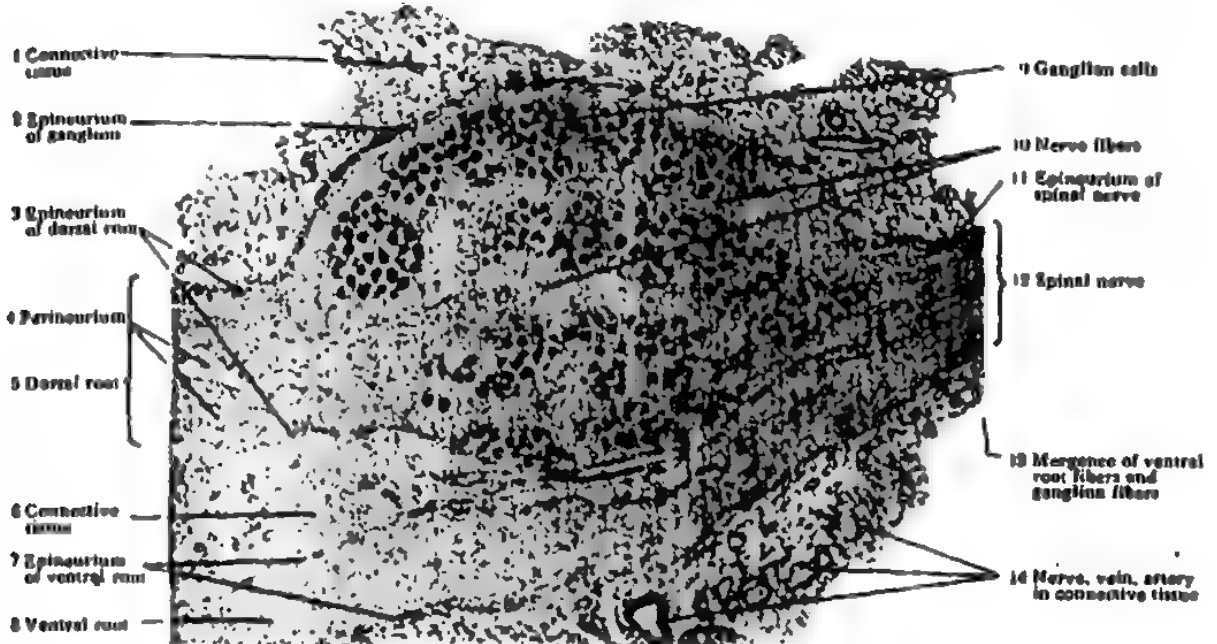


Myelinated nerve fibers (dissociated).
Stain: osmic acid, 220 \times .

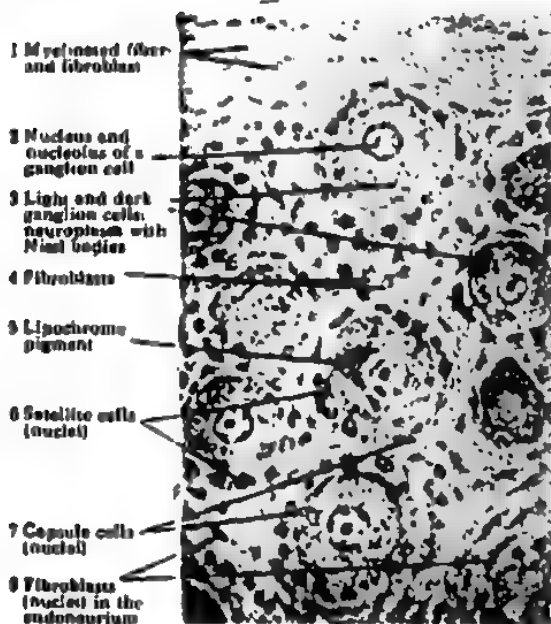


Nerve (transverse section).
Stain: hematoxylin-eosin, 250 \times .

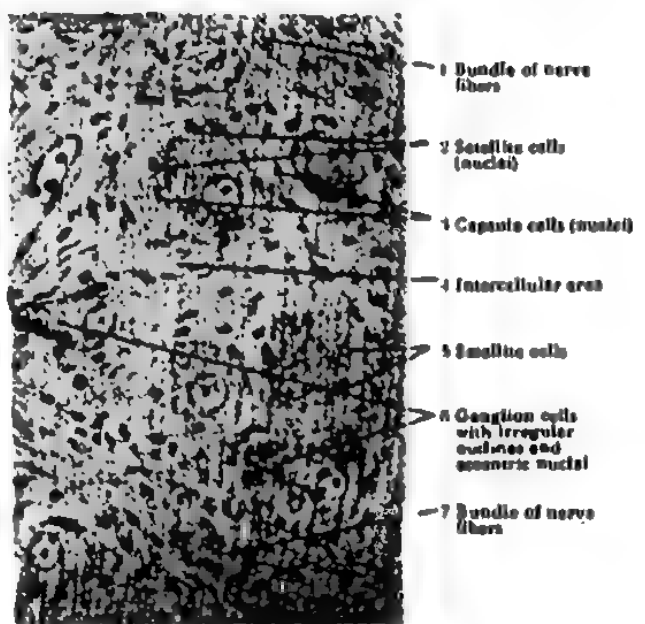
NERVOUS TISSUE: GANGLIA



*Dorsal root ganglion: panoramic view (longitudinal section).
Stain: hematoxylin-eosin. 25x.*

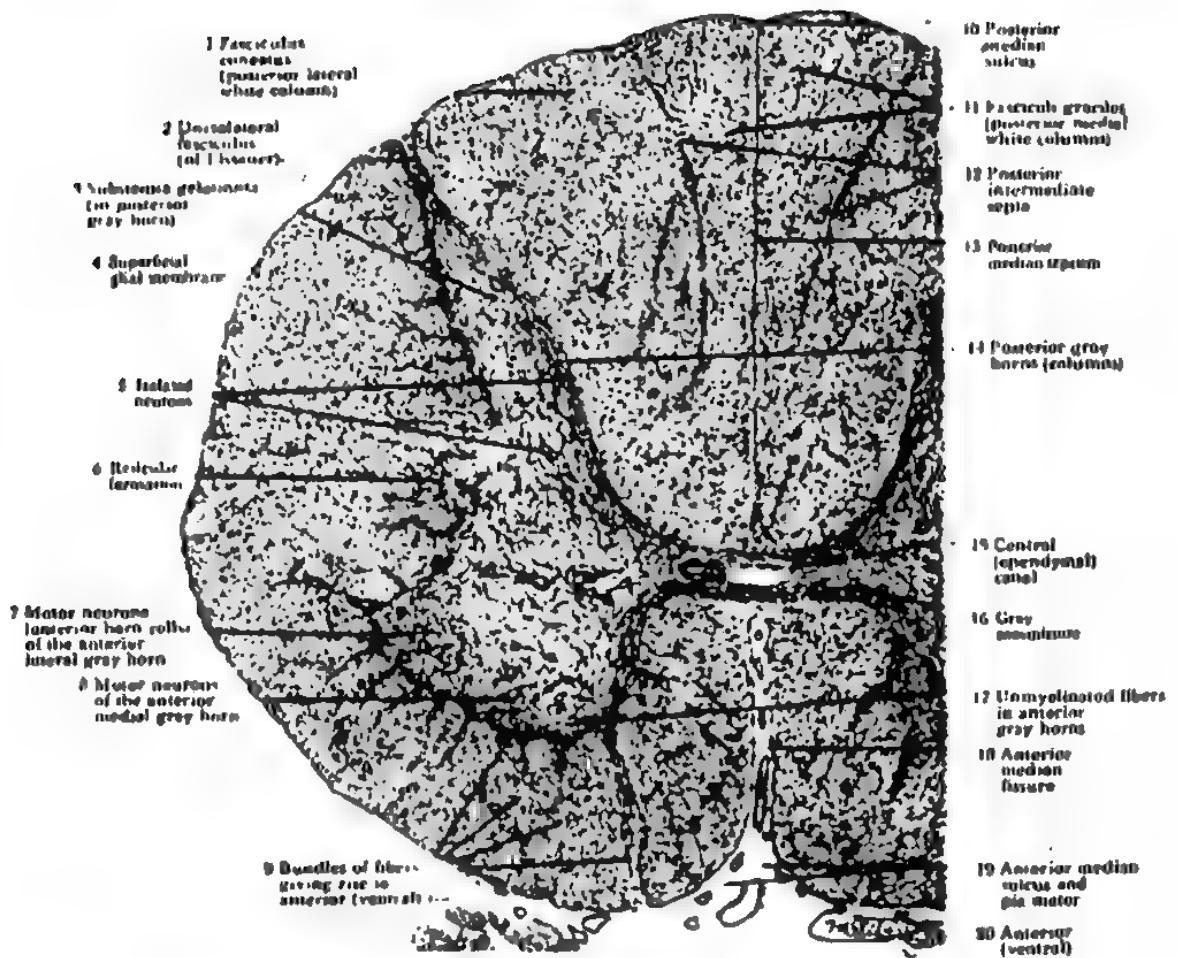


*Section of a dorsal root ganglion.
Stain: hematoxylin-eosin. 400x.*

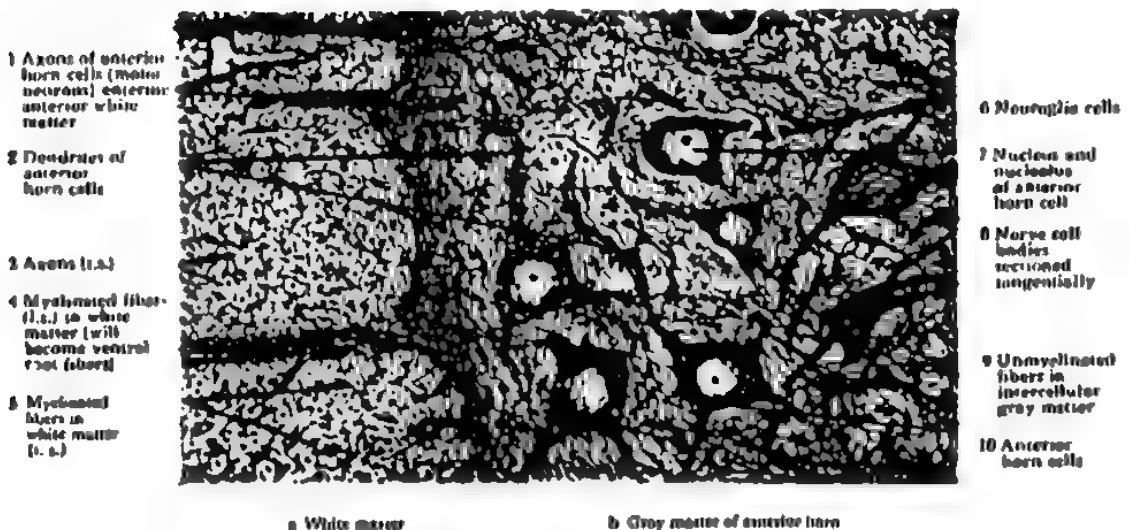


*Section of a sympathetic trunk ganglion.
Stain: hematoxylin-eosin. 400x.*

SPINAL CORD: CERVICAL REGION (TRANSVERSE SECTION)

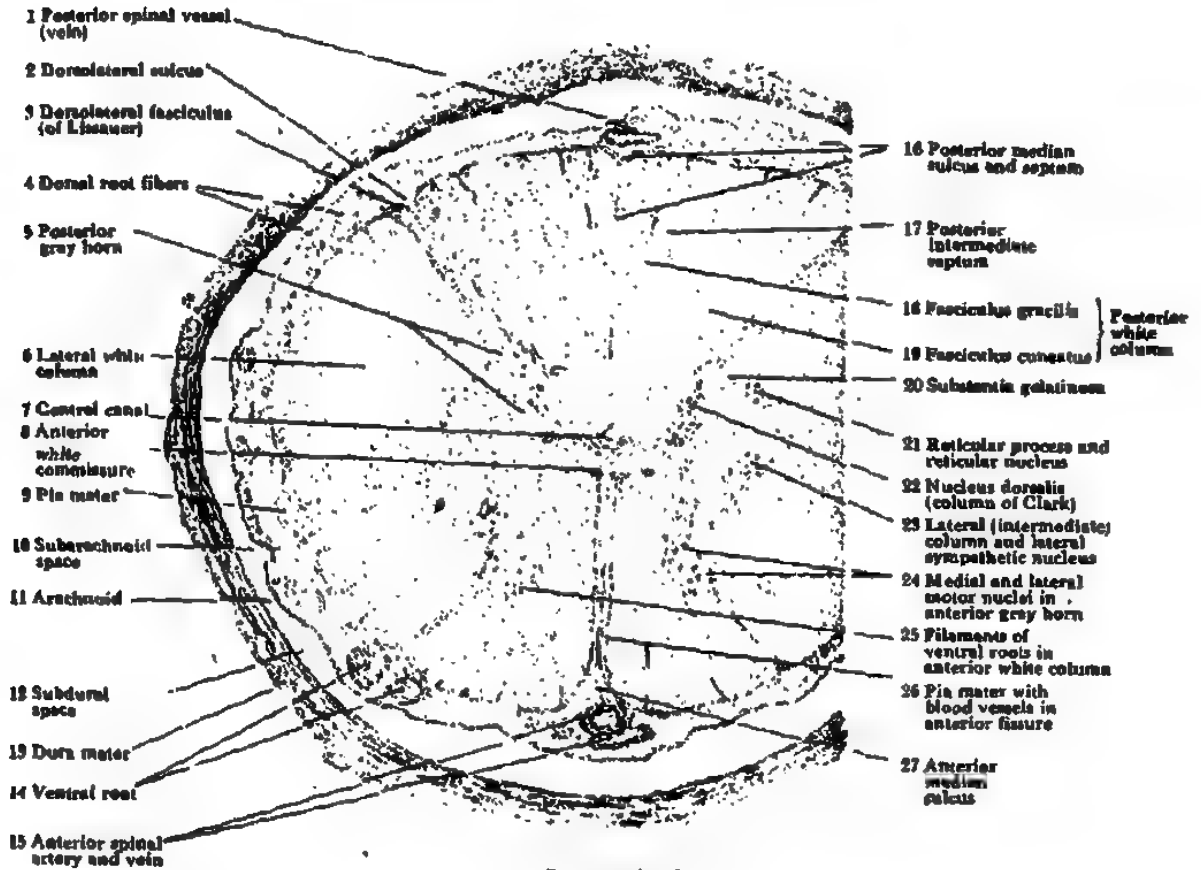


*Cervical region (panoramic view).
Silver impregnation: Cajal's method. 18x.*



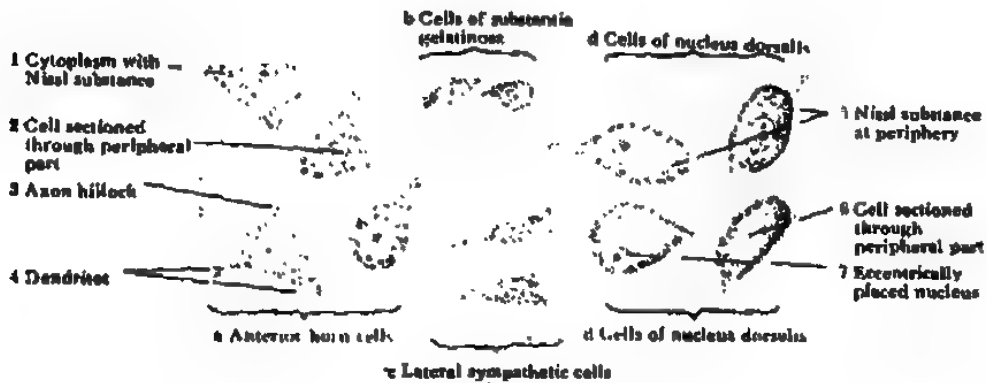
*Anterior gray horn and adjacent anterior white matter.
Silver impregnation: Cajal's method. 160x.*

SPINAL CORD: MID-THORACIC REGION (TRANSVERSE SECTION)



Panoramic view.

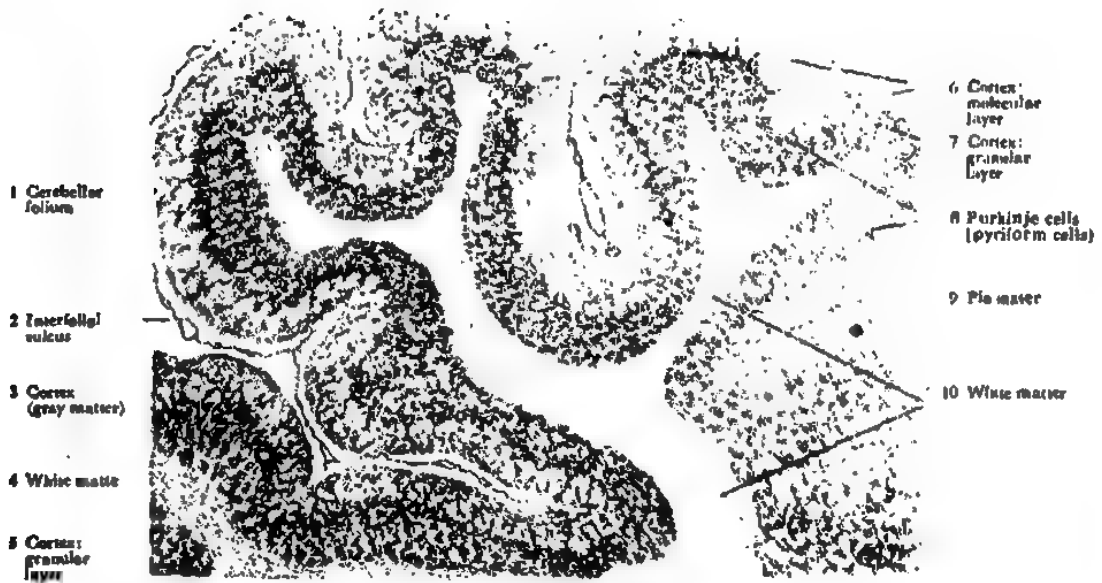
Stain: hematoxylin-eosin. 18X.



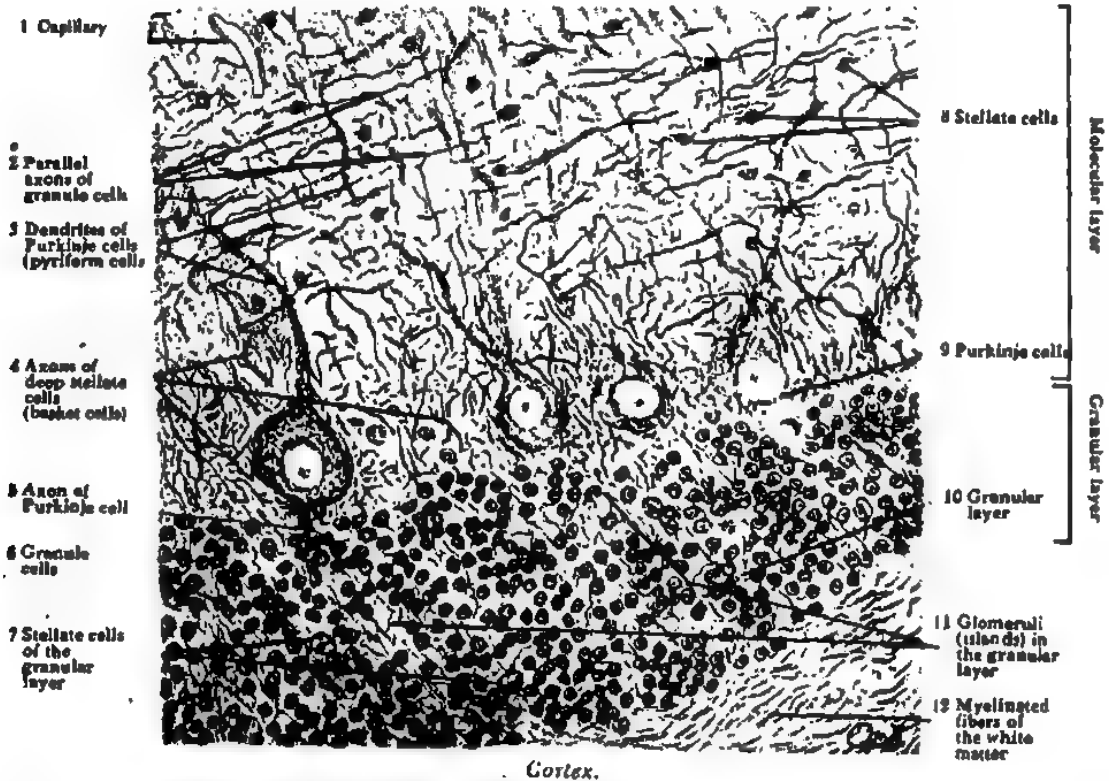
Nerve cells of some typical regions of the spinal cord.

Stain: hematoxylin-eosin. 380X.

CEREBELLUM



Sectional view (transverse section).
Silver impregnation: Cajal's method. 45X.



Cortex.
Silver impregnation: Cajal's method. 300X.

ثانياً : أجزاء المخ الرئيسية

الأطراف إلى المراكز العليا ، وتسمى الألياف «الحساسة» . وبعضها ألياف «مجمعة» ، أى «موصلة» تصل عدة مراكز بعضها ببعض . والبعض الآخر ألياف «رابطة» ، «تربط» جهتي المخ اليمنى واليسرى ، الواحدة بالأخرى .

ويتخلل هذه «المجاميع» العديدة من الألياف المختلفة الاتجاهات والوظائف مجموعات كثيرة من «الخلايا المخية» ، تميز بسهولة بلونها الأشهب أو السنجابي وسط الألياف البيضاء ، وتسمى «بالأنواء» . وتختص خلا كل «نواة» من هذه الأنواء «بإستلام أو إستقبال» إشارات خاصة بها تأتيناها من مناطق خاصة ، أو «إرسال» إجابات وتنبهات مبنية إلى مراكز أختصاصها . كما يتصل كل من هذه «الأنواء» بكثير من الأنواء حولها ، وأيضاً بالمراكز العليا والمتوسطة والسفلى .

وذلك لسهولة الإتصال ، وتنظيم التعاون . وتوثيق الاختلاف بين «الأنواء والمراكز» المختلفة بالمخ ، التي تتطلب حركاتها وتنبهاتها ، تعاوناً واتسلاًفاً مشتركاً للقيام بالحاجيات الضرورية الحادثة والطارئة .

تكون أجزاء المخ الرئيسية من أربع أجزاء ، وهى :

١ - المخ المسمى أو الأمامى :

ويشمل «فصى المخ» ، وهما يكونان معظم حجمه .

٢ - المخ المتوسط :

ويشمل «الجزء المتوسط» ، أى فخذى المخ ، وهو

أصغر الأجزاء .

٣ - المخ المؤخرى أو الخلفى :

ويشمل «قنطرة فارول» إلى أعلى والأنام ، و

«النخاع المستطيل» إلى أسفل والأمام .

٤ - المخيخ :

ويشمل «فصين» ، أين وأيسر ، يتصل بعضها .

ببعض بالجسم الدودى .

المخ هو الجزء العلوى للجهاز العصبى المركزى الذى تحيط به الجمجمة ، ويشكل «المخ» الجزء الأكبر من الجهاز العصبى .

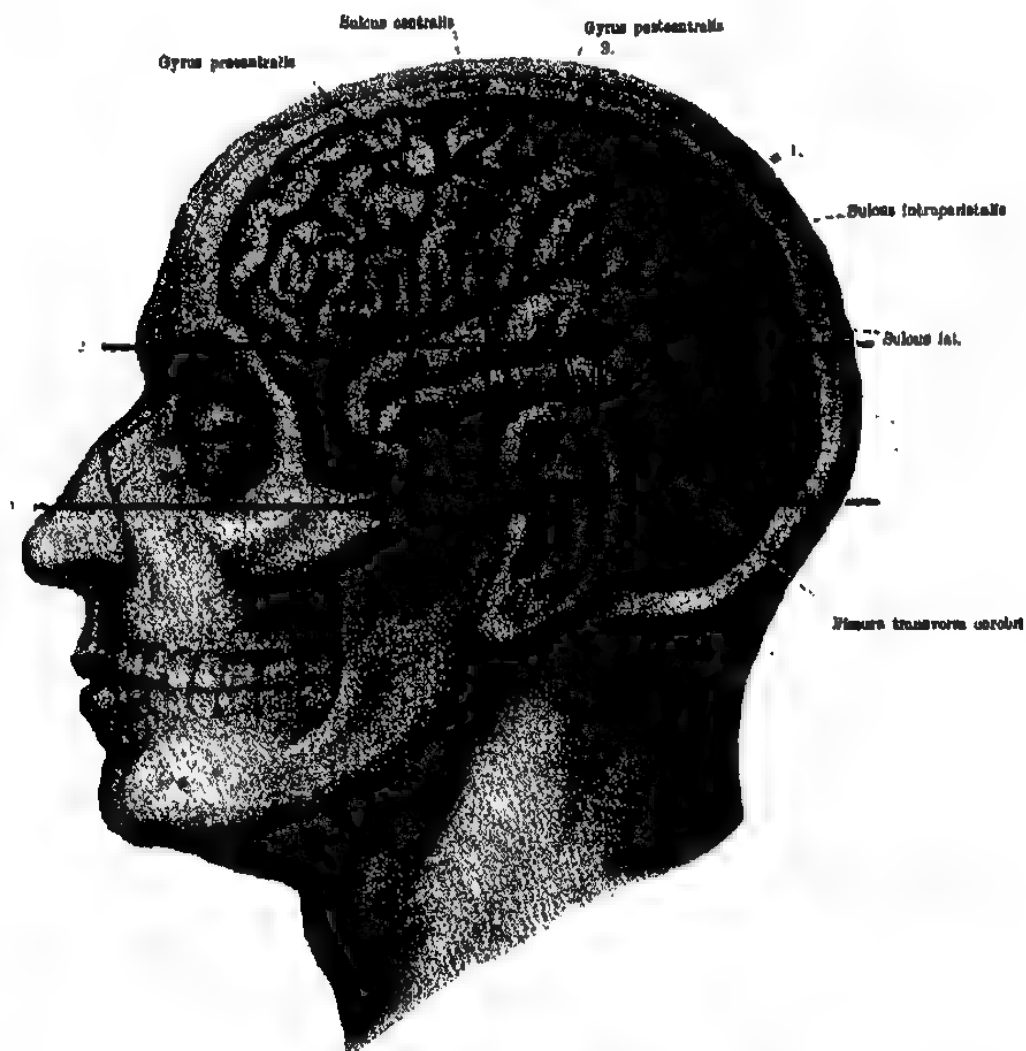
يبلغ متوسط «وزن» المخ حوالى «ثلاثة أرطال» (وهناك رأى يقول أن وزن المخ يبلغ حوالى « $\frac{1}{6}$ » من وزن الجسم ») . ويبلغ الوزن التقريبى لمخ «الرجل» حوالى «رطلين وعشرة أوقيات» ، أما وزن مخ «المرأة» فيبلغ حوالى «رطلين وثلاثة أوقيات» .

ويتصل المخ «بالنخاع الشوكى» عند الثقب المؤخرى . ويحيط بالمخ ثلاثة «أغشية» هى من الخارج إلى الداخل أولاً : «الأم الجافية» ، وثانياً : «الأم العنكبوتية» ، وثالثاً : «الأم الحنون» .

وتتفرق المخ «منخفضات» عميقة ومختلفة العمق تسمى «الشقوق» أو «الأخاديد» ، وأكثر هذه الشقوق أو الأخاديد عمقاً تقسم «المخ» إلى عدة أجزاء تسمى «الفصوص» .

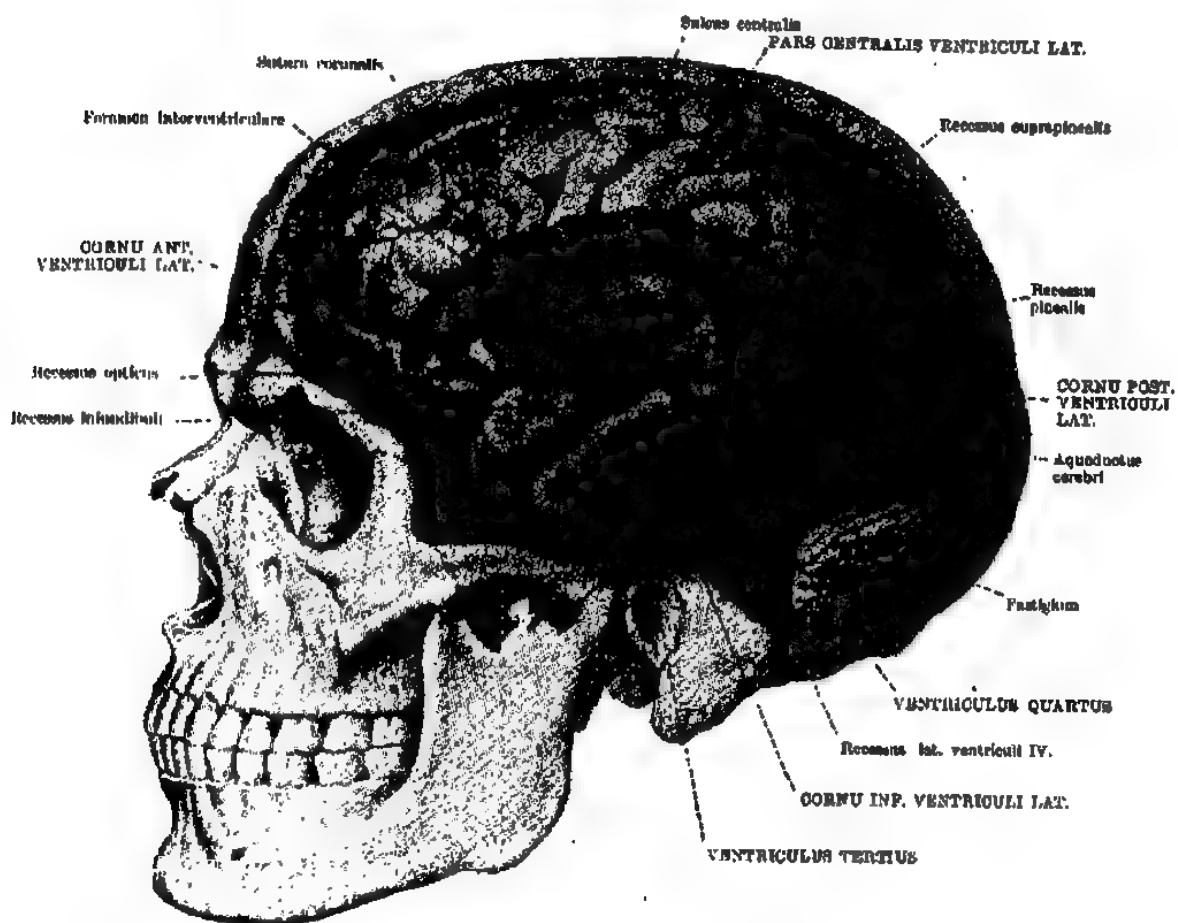
يتركب المخ من جزء «خارجى» ، وهو عبارة عن مادة «رمادية» تسمى «الجزء القشرى» أو «القشرة» أو «المادة السنجابية» للمخ ، وتشمل «خلايا عصبية» من شجيراتنا ووحدات نسيجها العصبى .

ويتركب المخ أيضاً من جزء «داخلى» ، وهو عبارة عن مادة «بيضاء» تسمى الجزء «النخاعى» ، وهى المادة الموجودة «تحت الجزء القشرى» ، وتحتوى على «ألياف عصبية» عديدة مختلفة الاتجاهات تقوم بوظائف متعددة . فبعضها ألياف خارجة ، أى «ناقلة الأوامر» من المراكز المخية إلى الأطراف ، وتسمى الألياف «المحركة» . وبعضها موزدة ، أى «ناقلة الأوامر» من

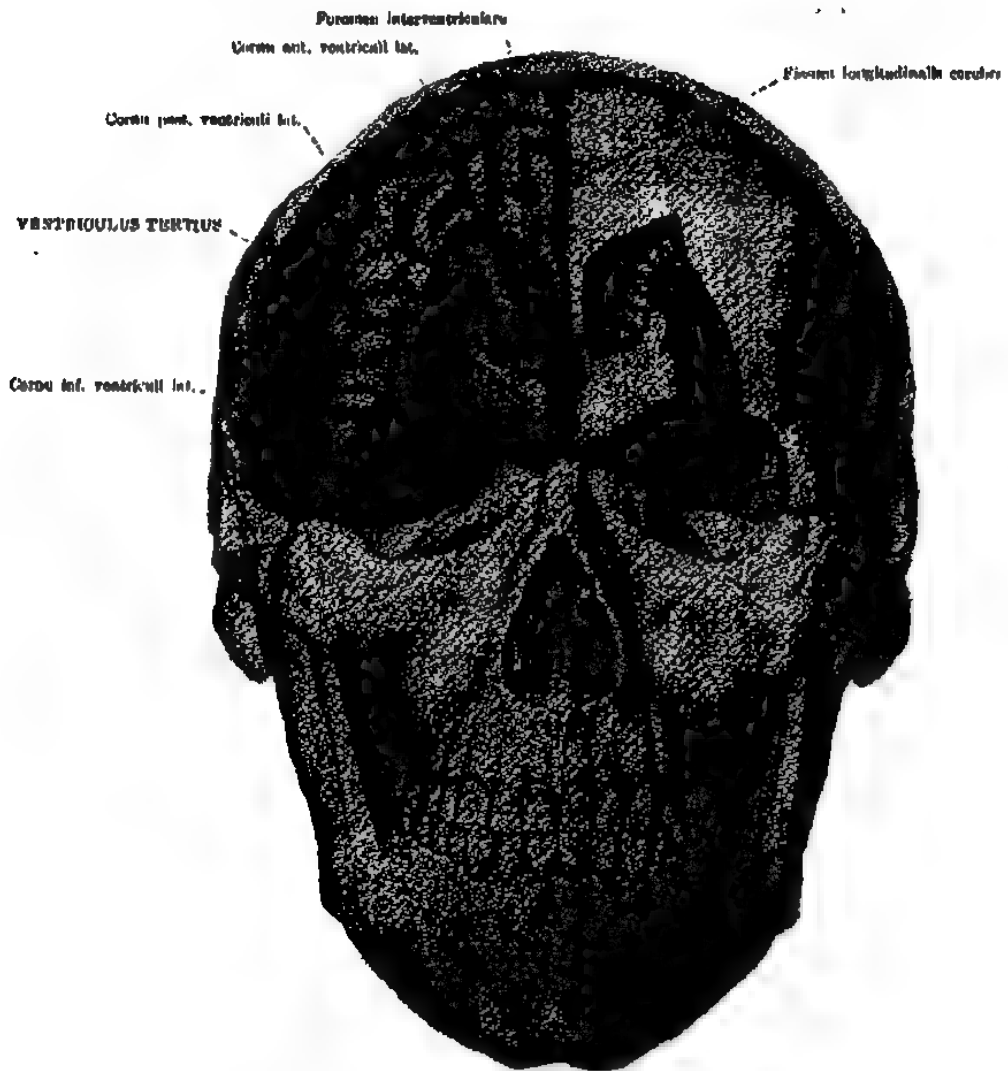


1. Linea horizontalis infraorbitalis (Frankfurt)
2. Linea horizontalis supraorbitalis
3. Linea Rolandica
4. Linea Sylvii

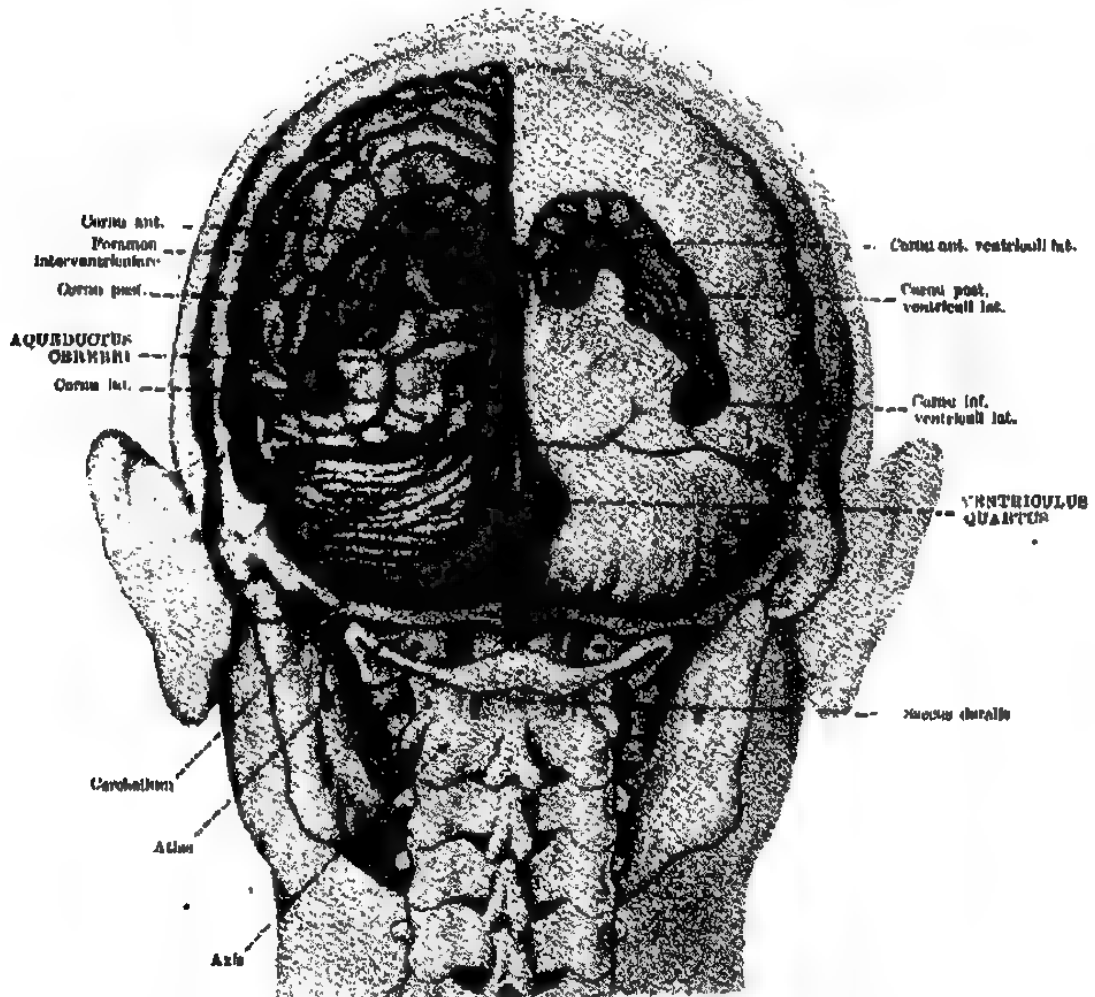
TOPOGRAPHIA CRANIOCEREBRALIS I.
(secundum Krönlain)



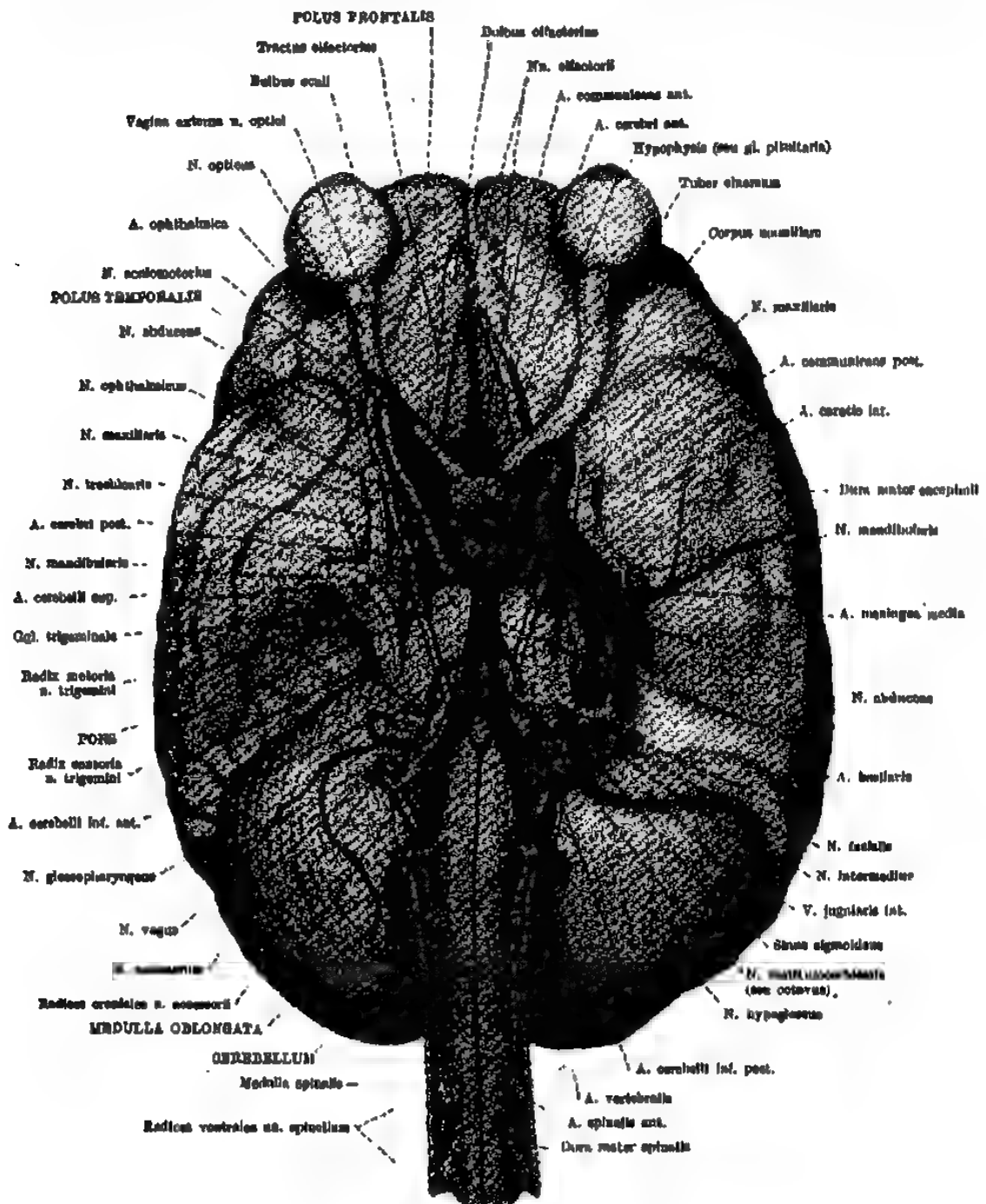
TOPOGRAPHIA CRANIOCEREBRALIS II.
(ventriculi cerebri, aspectus lateralis)



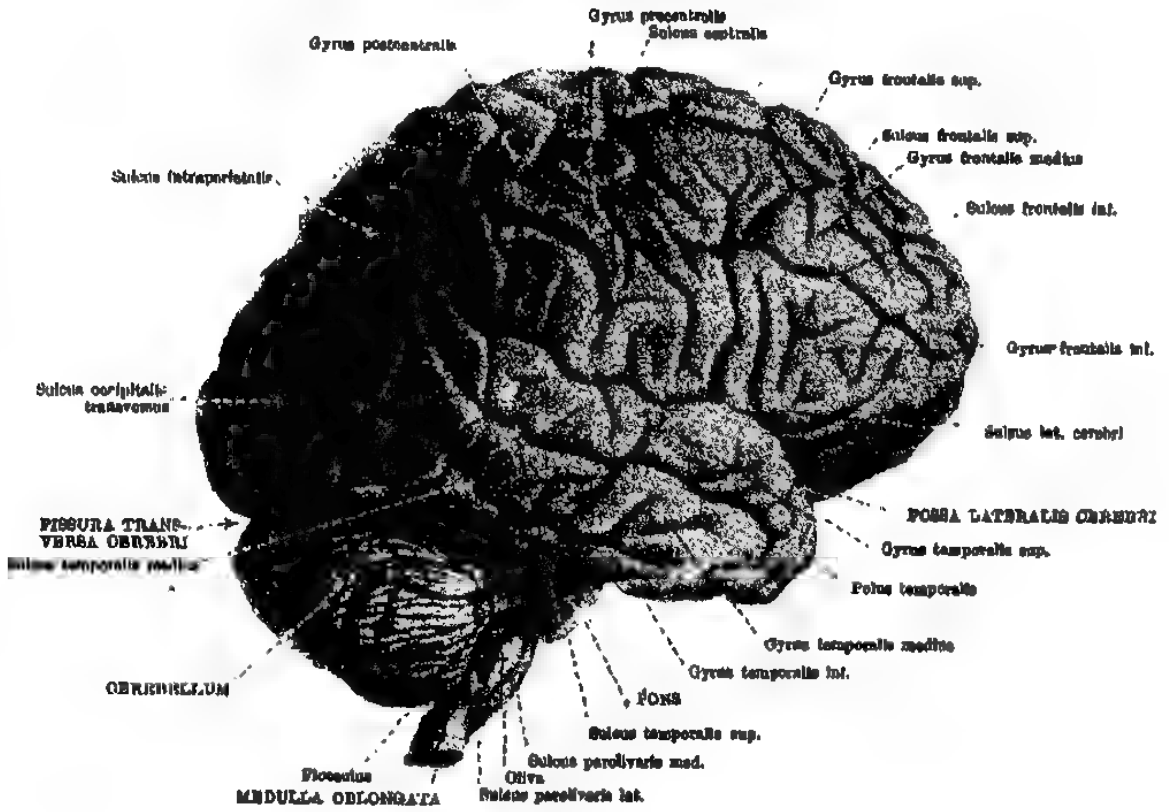
TOPOGRAPHIA CRANIOCEREBRALIS III.
(ventriculi cerebri, aspectus antero-posterior)



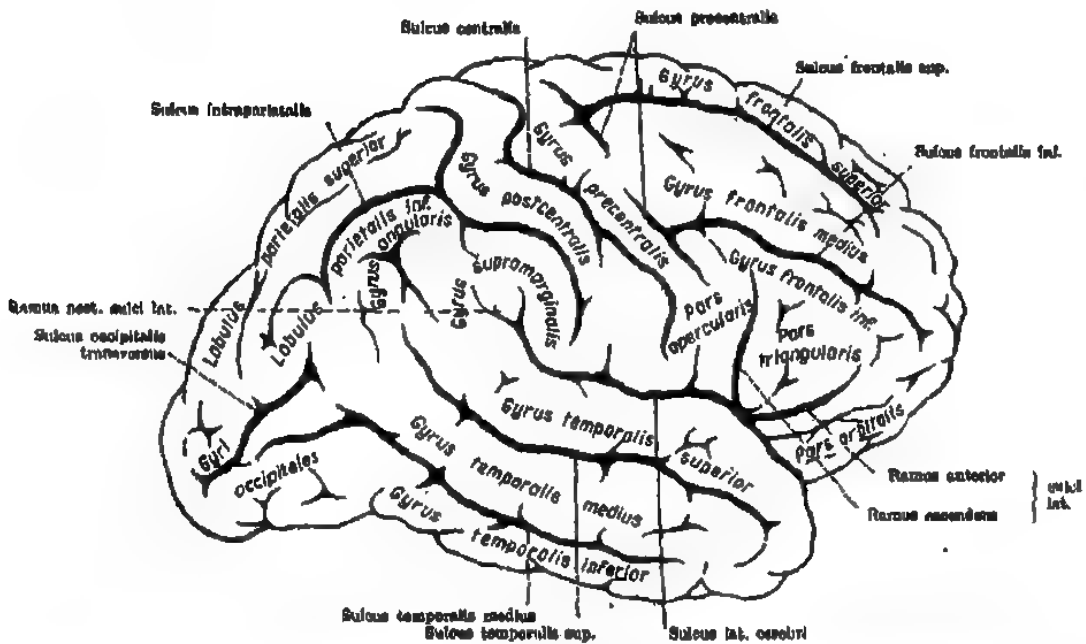
TOPOGRAPHIA CRANTOCEREBRALIS IV.
(ventriculi cerebri, aspectus postero-anterior)



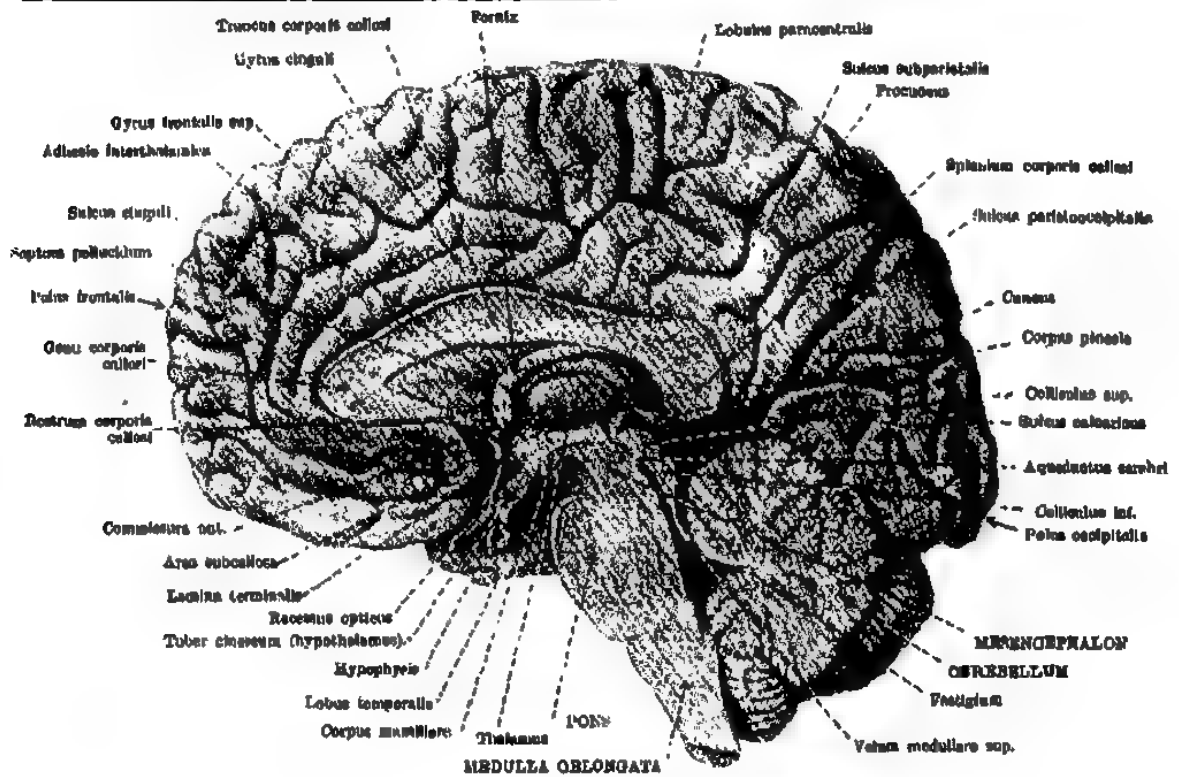
BASIS CEREBRI
(arteriae basales cerebri et nervi craniales)



ENCEPHALON I.
(aspectus lateralis dext.)

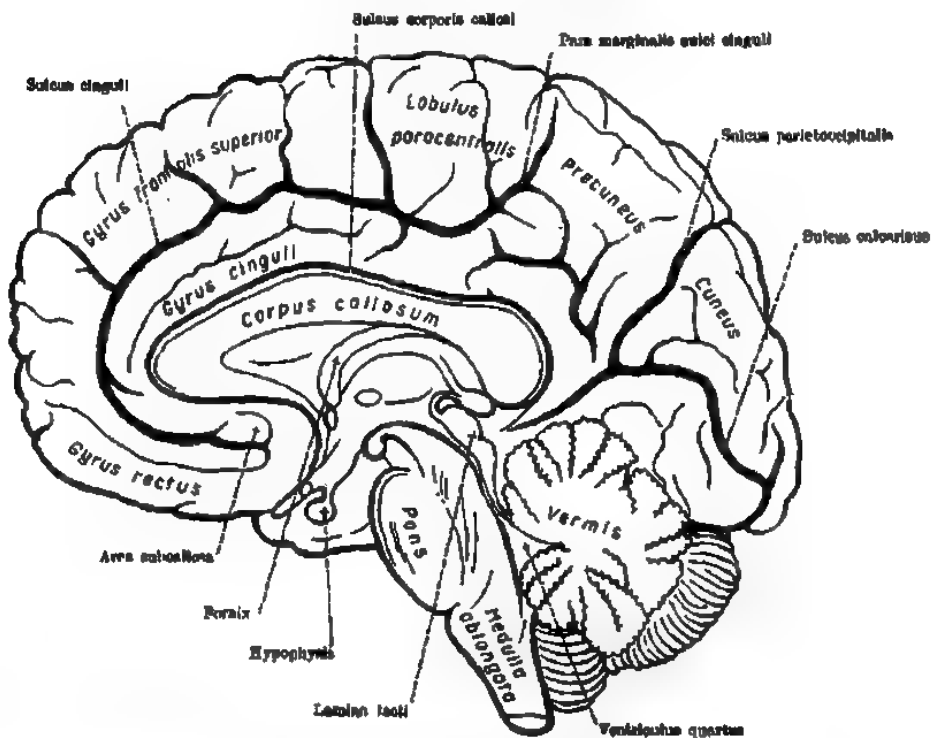


SULCI ET GYRI CEREBRI I.
(fuoies supero-lateralis hemispherii, aspectus dext.)



ENCEPHALON II.

(sectio sagittalis, aspectus medialis, 1. dext.)



SULCI ET GYRI CEREBRI II.

(facies medialis hemispherii, sectio sagittalis encephali)

١ - المخ المقدمى أو الأمامى

عضلات الجسم من الأمام ، وبين المنطقة التى بها المراكز «الحساسة» للجسم كله من الخلف .

وفى كلتا المنطقتين «تترتب المناطق الفرعية أو المحلية» ، بحيث يقع «مراكز أخمص القدم أعلى المراكز كلها» ، يليها «بالترتيب» المراكز الأخرى التى تليها فى الترتيب ، فيتخذ «مركز الرأس آخر المراكز من أسفل» . ويختص بعض هذه «المراكز» بالعضلات «الباسطة» ، والبعض بالعضلات «القاطضة» ، والبعض لعضلات «اللسان» ، أو عضلات «العين» وهكذا .

ومما هو جدير بالذكر ، أن مراكز «الفص الأيمن» من محركة وحساسة تسيطر وتضبط «الجهة اليسرى» من الجسم ، ومراكز «الفص الأيسر» تسيطر وتضبط «الجهة اليمنى» من الجسم .

٢ - شق أمام المنطقة «المحركة» ويحدها من الأمام ، وشق آخر خلف المنطقة التى بها مراكز «الإحساس» . وهذان «الشقان» يكاد كل منهما يوازى الشق المركزى .

٣ - الشق الوحشى ، ويوجد فى الجزء السفلى الوحشى لهذا السطح ، وينقسم إلى «ثلاثة أفرع» ، فرع أمامى أفقى ، وآخر أمامى صاعد ، وثالث خلفى .

٤ - الشق الجدارى المؤخرى ، ويقع بين الفص الجدارى والفص المؤخرى .

٥ - الشق الحلالى ، ويقع عند طرفى الفص المؤخرى ، ويحيط بالمركز البصرى .

٦ - شقان جهريان ، علوى وسفلى ، يتوسطان بين التلافيف الثلاثة الجبهية .

هو أكبر أجزاء المخ ، ويتكون من فصين أو نصفين كبيرين ، أيمن وأيسر . ويمتد كل منهما من «العظم الجبهى» من الأمام ، إلى «العظم المؤخرى» من الخلف ، و «العظم الصدغى» من أسفل . ويتوسط بين هذين الفصين «الأخدود الطولى» و «منجل» المخ . ويربطها ببعض مجموعة من الألياف أكثرها مستعرضة تسمى «وصائل» .

ولكل من «فصى المخ» طرف «أمامى أو جبهى» ، وطرف «خلفى أو مؤخرى» ، وطرف ثالث «صدغى» . كما أن لكل من «فصى المخ» ثلاثة «سطوح» ، وأكبر هذه السطوح وأوسعها هو «السطح العلوى الوحشى» الذى يواجه «قبوة الجمجمة» ، و «السطح الإنسى» الذى يقابل «السطح الذى يمثله» بالفص المقابل ، والثالث هو «السطح السفلى» الذى يواجه قاعدة الجمجمة «ويرتكز» على عظامها فى النصف الأمامى .

وتشمل «السطوح الثلاثة» مجموعة من «التلافيف» ، يفصل بعضها عن بعض «شقوق» أو «أخاديد» تتجه إتجاهات مختلفة ، وتحدد مناطق معينة لمراكز خاصة تسمى «المراكز العليا» ، سواء كانت هذه المراكز «حسية» ، أو «حركية» ، أو «للحواس» الخاصة مثل السمع ، والإبصار ، الخ .

السطح العلوى الوحشى لفص المخ :
هو سطح محدب فى كلتا جهتيه ، وأهم ما بهذا السطح كل من :

١ - الشق المركزى ، وهو شق متوسط يبدأ من أعلى ، ويتجه إلى أسفل والأمام . وأهمية هذا الشق أنه «يتوسط» بين المنطقة التى بها المراكز «المحركة» لجميع

٧ - الجسمان الحليمان .

٨ - المنطقة الخلفية ذات الثقوب .

٩ - الشق الوحشى .

١٠ - الشق المستعرض .

١١ - الشق الجانبي .

١٢ - جزء من الشق الهلالى .

٧ - شقان صدغيان ، علوى وسفل ، يتوسطان

بين التلافيف الثلاثة الصدغية .

السطح الإنسى لفص المخ :

هو سطح مستوى ورأسى يواجه السطح المقابل له من الفص الآخر ، وأهم ما بهذا السطح من «الأجزاء والتلافيف والشقوق» ، هو كل من :

١ - الجسم الجاسى أو الجسم المتدمل الأعظم .

٢ - الحاجز الشفالى المخى .

٣ - الجسم المنقوس المخى .

٤ - المهاد البصرى ، الذى يكون الحد الوحشى للبطين المخى الثالث .

٥ - قرن آمون الأكبر وخطافه ، ويكونان جزءاً من المركز العلوى لحاسة الشم .

٦ - التلافيف الصدغى المؤخرى الإنسى ، والتلافيف الجسانى ، والتلافيف اللسانى ، والتلافيف الجبهى الإنسى ، والتلافيف النطاقي ويحيط بالجسم الجاسى .

٧ - الشق النطاقي ، ويفصل التلافيف النطاقي عن التلافيف الجبهى الإنسى ، والشق الجدارى المؤخرى .

٨ - الفصيص الوددى ، والفصيص أمام الوددى .

٩ - الحدية الرمادية .

١٠ - الغدة النخامية .

١١ - المنطقة الشمية .

السطح السفلى لفص المخ :

أهم ما بهذا السطح من «الأجزاء والشقوق والأعضاء» ، هو كل من :

١ - السطح السفلى للفص الجبهى .

٢ - البصلة الشمية والمسار الشمى .

٣ - العصب البصرى والمسار البصرى .

٤ - المنطقة الأمامية ذات الثقوب .

٥ - الحدية الرمادية .

٦ - الغدة النخامية .

البطينات المخية :

إذا فحصنا قطاعاً مستعرضاً بقصى المخ عند منتصفيهما، فإننا نجد أن بكل نصف منها «تجويف» يمتد من الفص الأمامى ، إلى الفص الخلفى ، إلى الفص الصدغى يسمى «البطين المخى الوحشى» . ويقع جزؤه الأمامى فى الفص الأمامى ، وجزؤه الخلفى فى الفص المؤخرى ، وجزؤه السفلى فى الفص الصدغى ، وجزؤه المتوسط فى الفص الجدارى . وهو تجويف واحد فى كل ناحية .

ويقع «تجويف ثالث متوسط» بين نصفى المخ وبين المهادين البصريين يسمى «البطين الثالث» . ويتصل كل بطين وحشى بالبطين الثالث «بقناة» من جهتها وإن كانتا تتحدان معاً فى النصف السفلى ، وتسمى هذه القناة «بالقناة بين البطينات» .

ويلاً البطين المخى الوحشى من كل جهة والبطين الثالث ، «السائل المخى الشوكى» . كما يوجد بها «الضفيرة المشيمية الوحشية» واحدة على كل جانب بالبطين الوحشى جهته ، و«الضفيرة المشيمية للبطين الثالث» وهى صفائر وعائية دموية يغلفها أغشية من «الأم الحنونة» .

ويوجد بين السطح القشرى وبطينات المخ مجموعة من «الأنواء» الهامة ، وكثير من «المسالك» والمسارات العصبية التى تربط أجزاء الجسم المختلفة بأنوائها الخاصة بها . وأهم هذه الأنواء ، هى أولاً

حزيمات المخ :

تتكون حزيمات المخ من «أربع مجموعات» من الحزيمات ، وهى :

١ - الحزمة المجمعة الطولية العليا ، وتبدأ أليافها من الفص الجبهي إلى الفص المؤخرى ، مارة أعلى النواة العدسية والفصيص الجزائرى ، وتتصل بعض أليافها بالفصيص الصدغى .

٢ - الحزمة المجمعة الطولية السفلى ، تصل أليافها الفصيص الصدغى بالفصيص المؤخرى ، وموجودة بالجهة الوحشية للجزء السفلى والجزء الخلفى للبطين الوحشى المخى .

٣ - الحزمة الرأسية ، وتشمل أليافاً رأسية موجودة بالجزء الأمامى للفصيص المؤخرى ، وهى حلقة الإتصال بين الفصيص الجدارى والمؤخرى .

٤ - الحزمة المؤخرية الجبهية ، وهى مجموعة ألياف تبدأ من الفصيص الجبهي وتسير بمحاذاة السطح الوحشى للنواة الذنبية والسطح الإنسى لألياف الإشعاع التاجى . ثم تنفرع إلى ألياف تصل الفصيص المؤخرى وأخرى إلى الفصيص الجدارى ، وذلك فى الوجهة الوحشية للبطين الوحشى المخى .

وبما يجدر ملاحظته ، أن «الألياف العصبية» السابقة الذكر ، قد تكون هابطة أو محركة ، وصاعدة أو ناقلية للإحساس ، أو رابطة بين جزئين أو أكثر من أجزاء المخ ، أو مجمعة بين مراكز مختلفة .

«المهاد البصرى» وينقسم عادة إلى نواة أمامية ، وأخرى إنسية ، وثالثة وحشية بالنسبة لإتصالاته المختلفة .
وثانياً «النواة المخططة» بأقسامها ، وهى النواة العدسية ، والنواة الذنبية . وثالثاً «النواة اللوزية» . ورابعاً «النواة الفاصلة» .

وصيلات المخ :

يوصل «نصى المخ» بعضها ببعض «عدة وصيلات» ، وأهمها :

١ - الجسم الجاسى ، ويعتبر «أكبر وصيلة» تربط بين نصى المخ الأيمن والأيسر ، وهو عبارة عن مجموعة من الألياف معظمها مستعرضة .

٢ - الوصلة الأمامية المخية ، وهى ألياف عصبية توصل البصلة الشمية ، والهرم الشمى والتتوء الكمثرى الشمى من الجهتين بعضها ببعض . وتسير هذه الوصلة مستعرضة أسفل المهادين البصريين من الأمام .

٣ - وصيلة تلفيف قرن آمون ، وهى الوصلة بين ساقى الجسم المتقوس المخى ، وتقع عند الجزء المؤخرى للسطح السفلى للجسم الجاسى .

٤ - الوصلة الخلفية المخية ، وهى ألياف تربط نصفى أو نصى المخ ، وتقع بين الجزء العلوى الخلفى للقناة المخية وبين شفة الغدة الصنوبرية .

٢ - المخ المتوسط

المنطقة الغطائية» إلى الخلف ، ومنطقة هلالية الشكل قائمة اللون تسمى «بالمنطقة السوداء» ، وتقع بين الجزأين السابق ذكرهما . وثانيها جزء خلفي ويشمل الأربعة الأجسام التوأمية ، ويسمى «الجزء الغطائي الخلفي» .

الجزء الغطائي الخلفي للمخ :

تكوّن «الأربعة الأجسام التوأمية» الجزء الغطائي الخلفي للمخ المتوسط ، وهو الجزء الذي يقع خلف «القناة المركزية المخية» ، ويقعان بين الغدة الصنوبرية» في أعلى و «المضدين العلويين للمخين» من أسفل ، ويقطعها جزئياً الطرف الخلفي للجسم الجاسي» .

وترتب الأربعة الأجسام التوأمية «بنظام خاص» ، جسمان علويان ، وجسمان سفليان ، ويفصل بينهما عن بعض «أخدود صليبي» . والجسمان العلويان أكبر من الجسمان السفليان وأدكن منها لوناً . ولكل من الأجسام التوأمية إتصالات كثيرة . فالجسمان التوأميان العلويان يتصلان «بالجهاز البصري» ويكونان أحد «مراكزه الثانوية الهامة» . ولذلك لها إتصالات خاصة «بمراكز الإبصار» .

أما الجسمان التوأميان السفليان ، فهتصلان خاصة «بمراكز السمع» ، ويكون «كل جسم منها» مركزاً ثانوياً «للجهاز السمعي» ، ويتصل بالهياكل مسار السمع والتشعع السمعي من جهته ، وكذلك بمراكز السمع العليا ، وبعض المراكز الهامة التي لها إتصال بالسمع .

هو الجزء الذي يتوسط بين «المخ المقدمي» و «المخ المؤخري» ويربطهما معاً . ويبلغ طول المخ المتوسط حوالى «سنتيمتران» .

ينقسم المخ المتوسط إلى «قسمين» ، قسم أمامي ، وآخر خلفي . والقسم الأمامي هو أكبرهما ، ويشمل معظم المخ المتوسط ويسمى «فخذي المخ» ، وينفصل فخذي المخ عن بعضها من الأمام بواسطة «حفرة صغيرة» من أعلى . أما القسم الخلفي للمخ المتوسط ، فهو صغير ، وهو عبارة عن «الأجسام الأربعة التوأمية» .

وفصل القسم الأمامي عن القسم الخلفي «قناة ضيقة متوسطة» تسمى «بالقناة المخية» وهي التي توصل البطين الثالث المخي بالبطين الرابع ، وفيها يجري «السائل المخي الشوكي» . ويحيط بهذه «القناة» منطقة من المادة الرمداء .

فخذي المخ :

يتوسط كل فخذ من «فخذي المخ» بين قاعدة المخ والقنطرة المخية ، كل من جهته . ولا يفصلهما عن بعضها البعض من أعلى إلا «حفرة صغيرة» تسمى «الحفرة بين فخذي المخ» ، وبالرغم من صغر حجمها ، فإنها هامة جداً لوجود المنطقة الخلفية ذات الثقوب ، وبها الدائرة «الشريانية المخية» التي تغذى كل أجزاء المخ وبعض الأعصاب المخية .

كما أن كل فخذ من «فخذي المخ» يتكون من «جزأين رئيسيين» ، أولها جزء أمامي ويشمل جزءه هلالى يسمى «الجزء القاعدي أو المنطقة القاعدية» ، وجزءه خلفي كبير نسبياً يسمى «الجزء الغطائي أو

ألياف المخ :

تختلف الألياف التي بالمخ المتوسط بعض الاختلاف في مواضعها وإتصالاتها في أجزائه ، خاصة في جزئه «العلوى والسفل» . وأهم ألياف المخ المتوسط هي :

- ١ - الشريحة الوحشية التي بالألياف المتعلقة بالجهاز السمعى ، حيث تبدأ وتنتهى في الجسم التوأى السفل والجسم الركبى الإنسى .
- ٢ - الشريحة الإنسية ، وتشمل معظم الألياف الصاعدة ناقلة الإحساس .

٣ - شريحة العصب ذات الثلاثة الرؤوس .

٤ - الحزمة الرأسية الإنسية للمخ ، وهى مجموعة ألياف متعددة الإتصالات بكثير من الأنواء العصبية ، خاصة أنواء الأعصاب المخية .

٥ - الحزمة المهادية الزيتونية .

٦ - حزمة النواة الحمراء الشوكية .

٧ - الحزمة التوأمية الشوكية .

٨ - تصالب العضد العلوى للمخيخ .

أنواء المخ :

تتكون أنواء المخ المتوسط من مجموعة من الأنواء ، وأهمها ما يلى :

١ - المنطقة الرمداء المركزية حول القناة المتوسطة المخية .

٢ - نواة العصب المخى الثالث ، أى المحرك لمضلات العين .

٣ - نواة العصب المخى الرابع ، أى المحركة للمضلة المستقيمة الوحشية .

٤ - أنواء للأعصاب التلقائية الذاتية .

٥ - نواة جذر العصب الخامس بالمخ المتوسط .

٦ - النواة الحمراء ذات الخلايا المحركة ،

وتتصل بكثير من الأنواء حولها و ببعض المراكز العليا

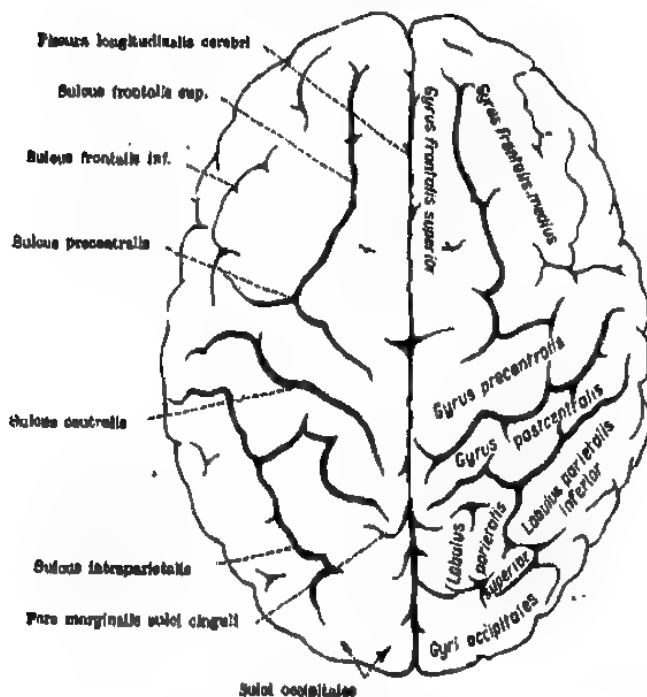
والثانوية ، وتسيطر على الحركات الذاتية التلقائية أو

الذاتية غير الإرادية «للمضلات» لتنظيم درجة

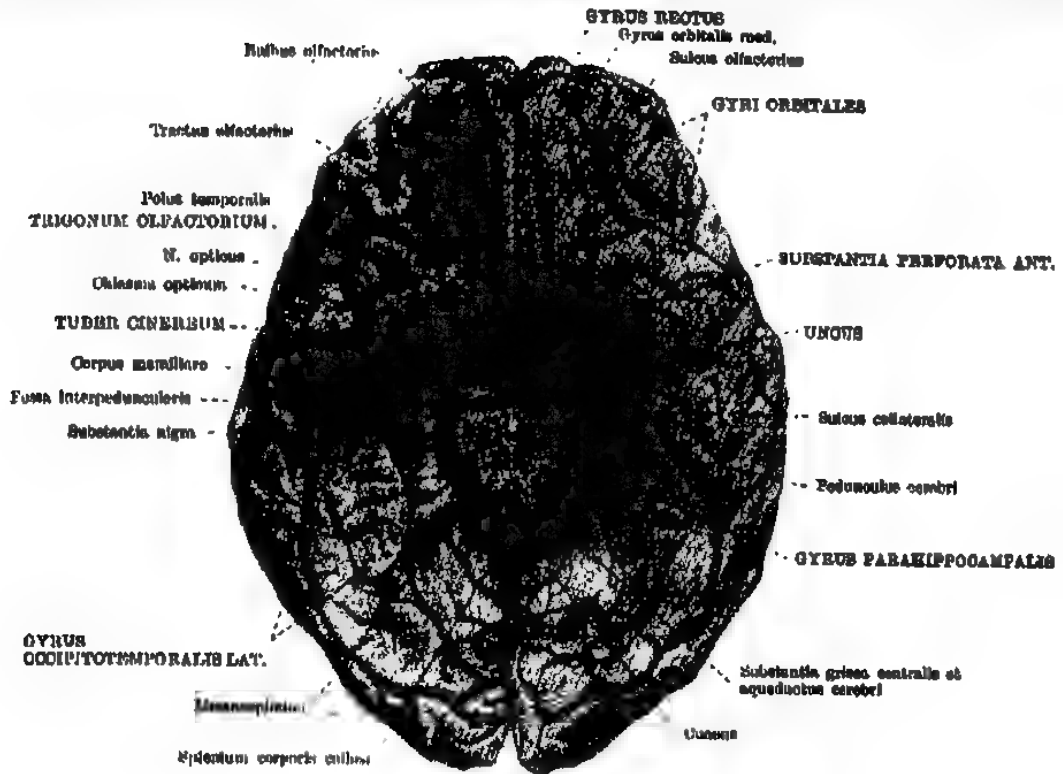
إنقباضها ، مساهمة في حفظ توازن الجسم .



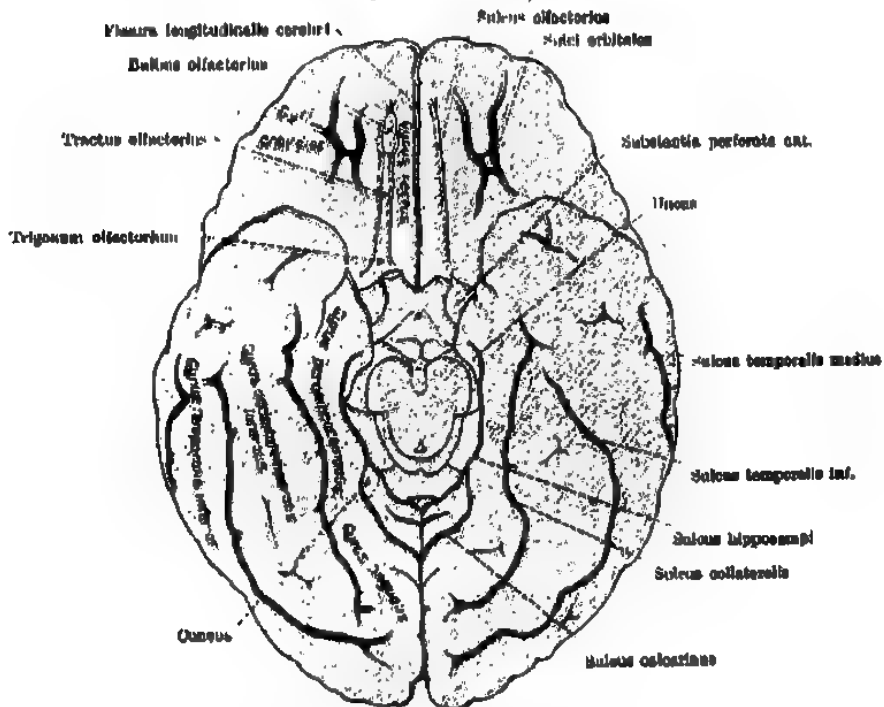
ENCEPHALON III.
(aspectus superior)



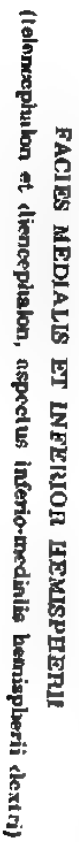
SULCI ET GYRI CEREBRI III.
(facies supero-laterales hemispheriorum, aspectus superior) *

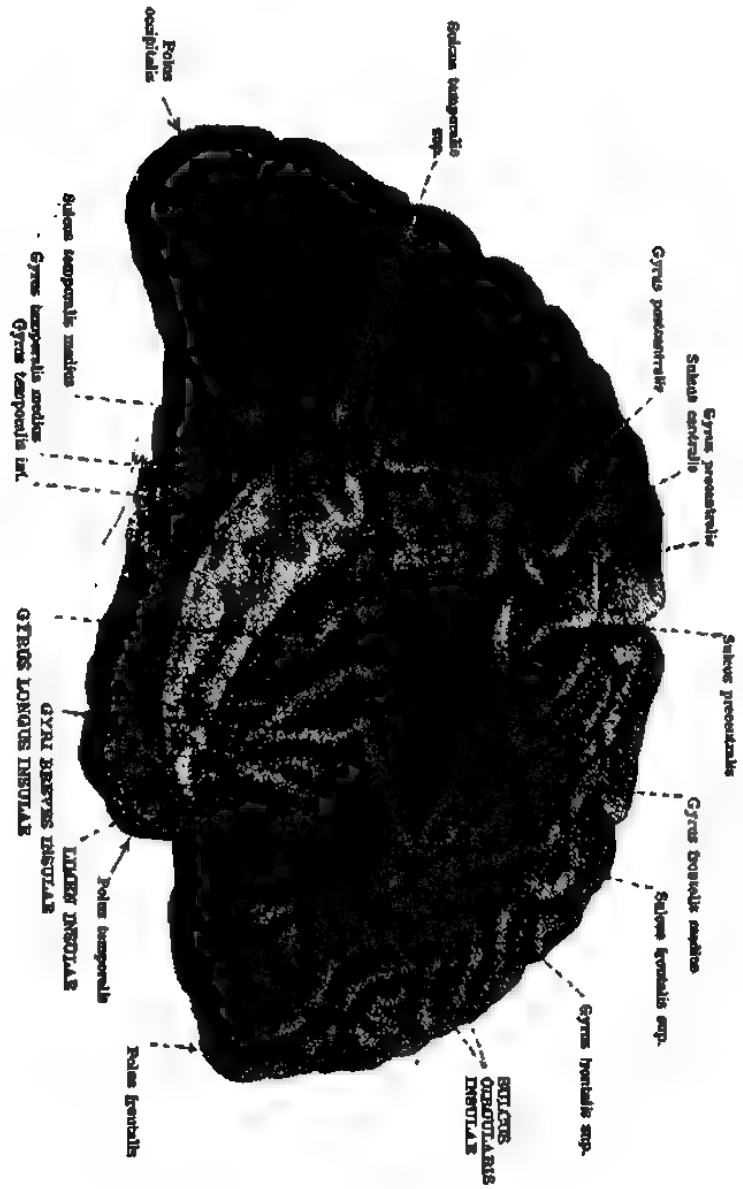


FACIES INFERIOR CEREBRI (aspectus inferior)



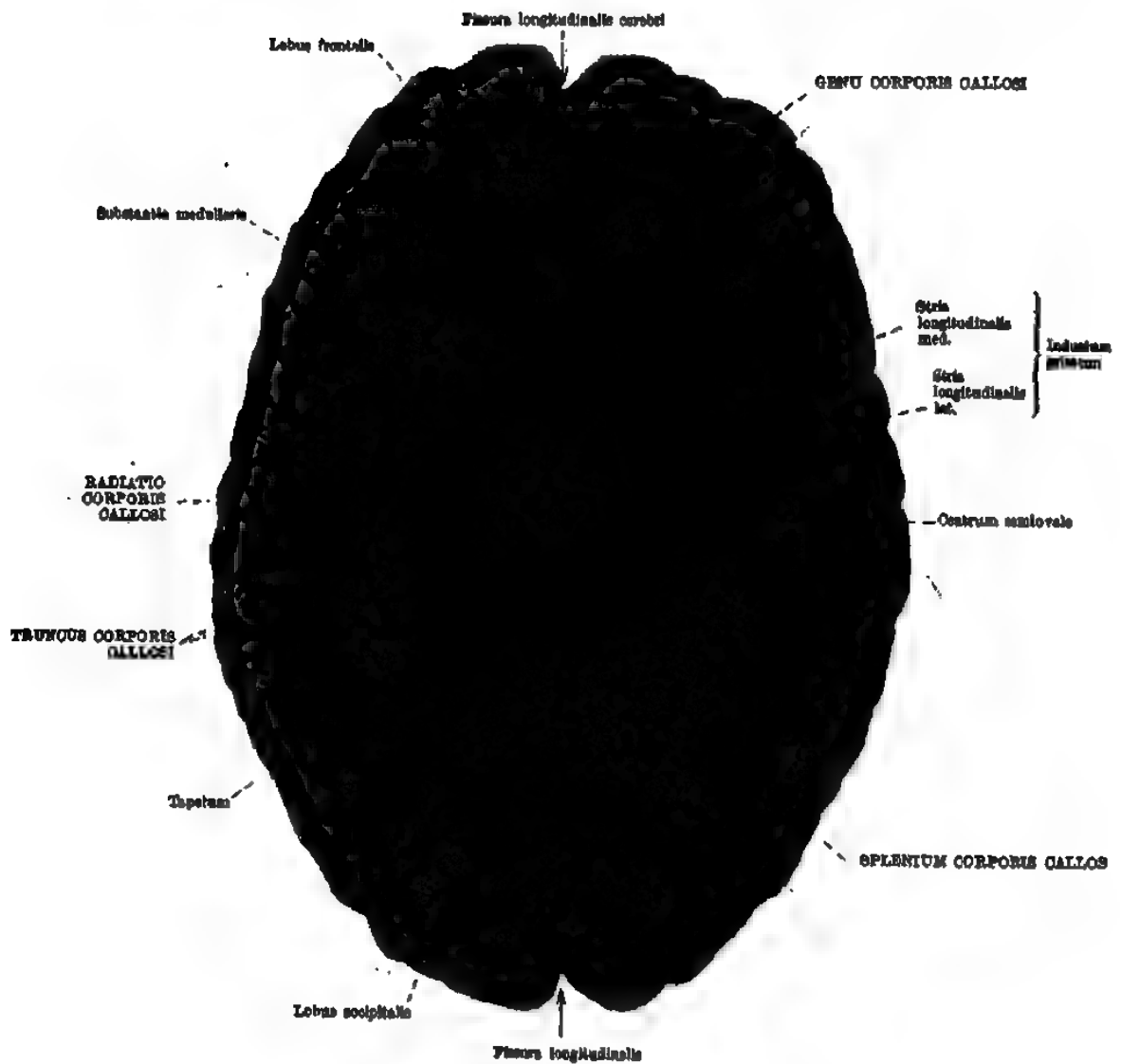
SULCI ET GYRI CEREBRI IV. (facies inferiores hemispheriorum)



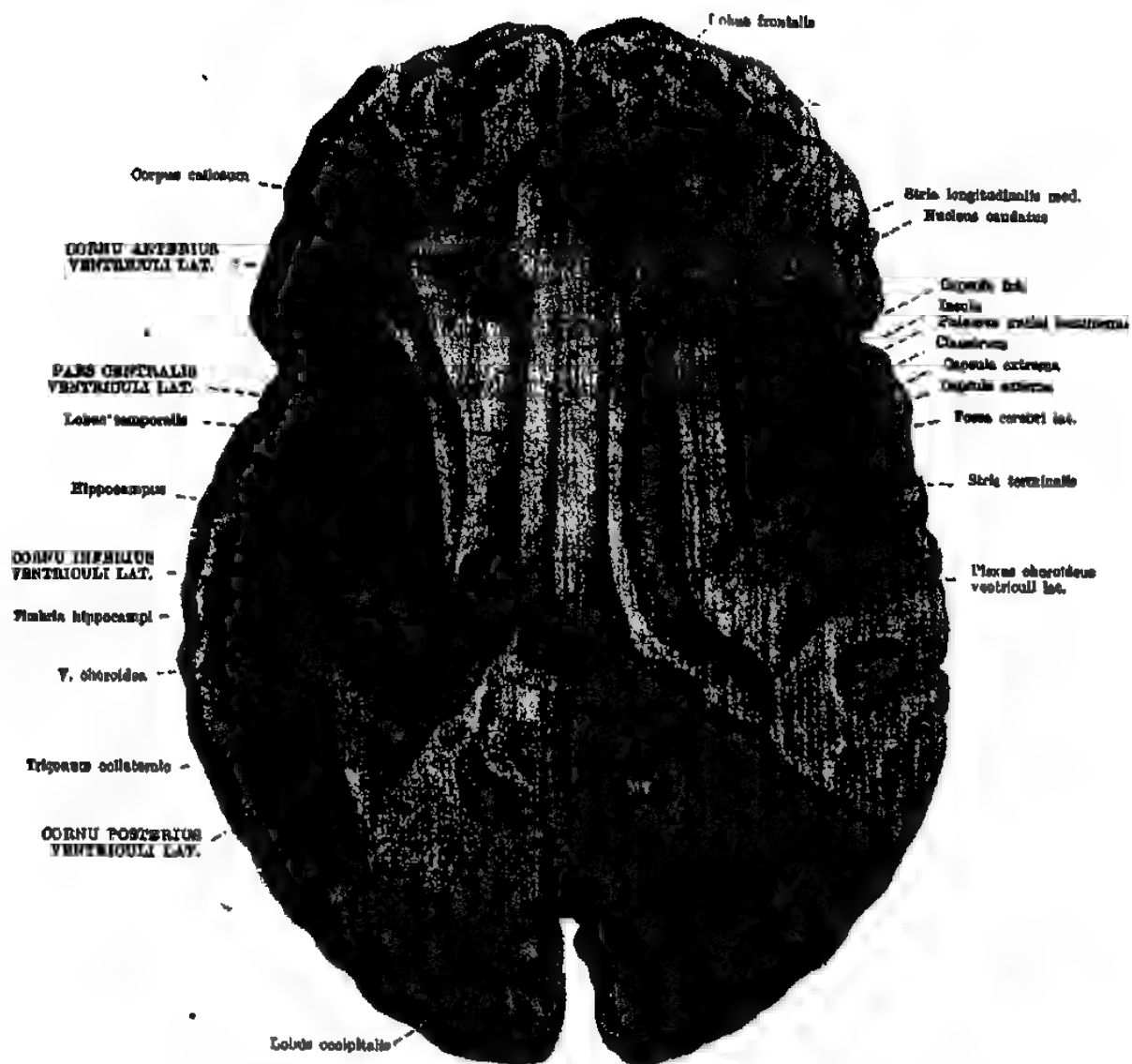


INSULA

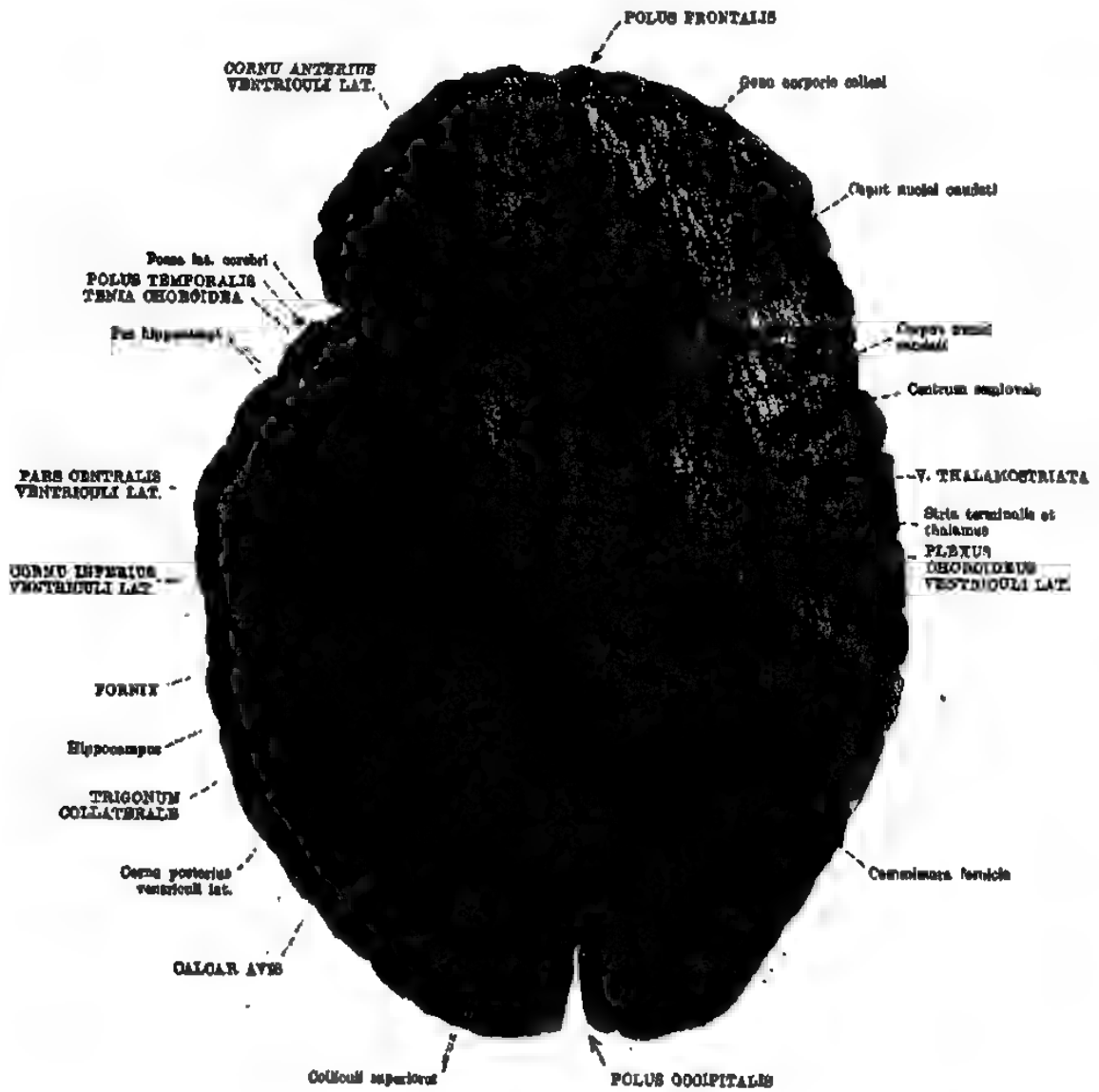
(opercula frontoparietale et temporale ablate)



CORPUS CALLOSUM
(sectio horizontalis cerebri, aspectus superior) .

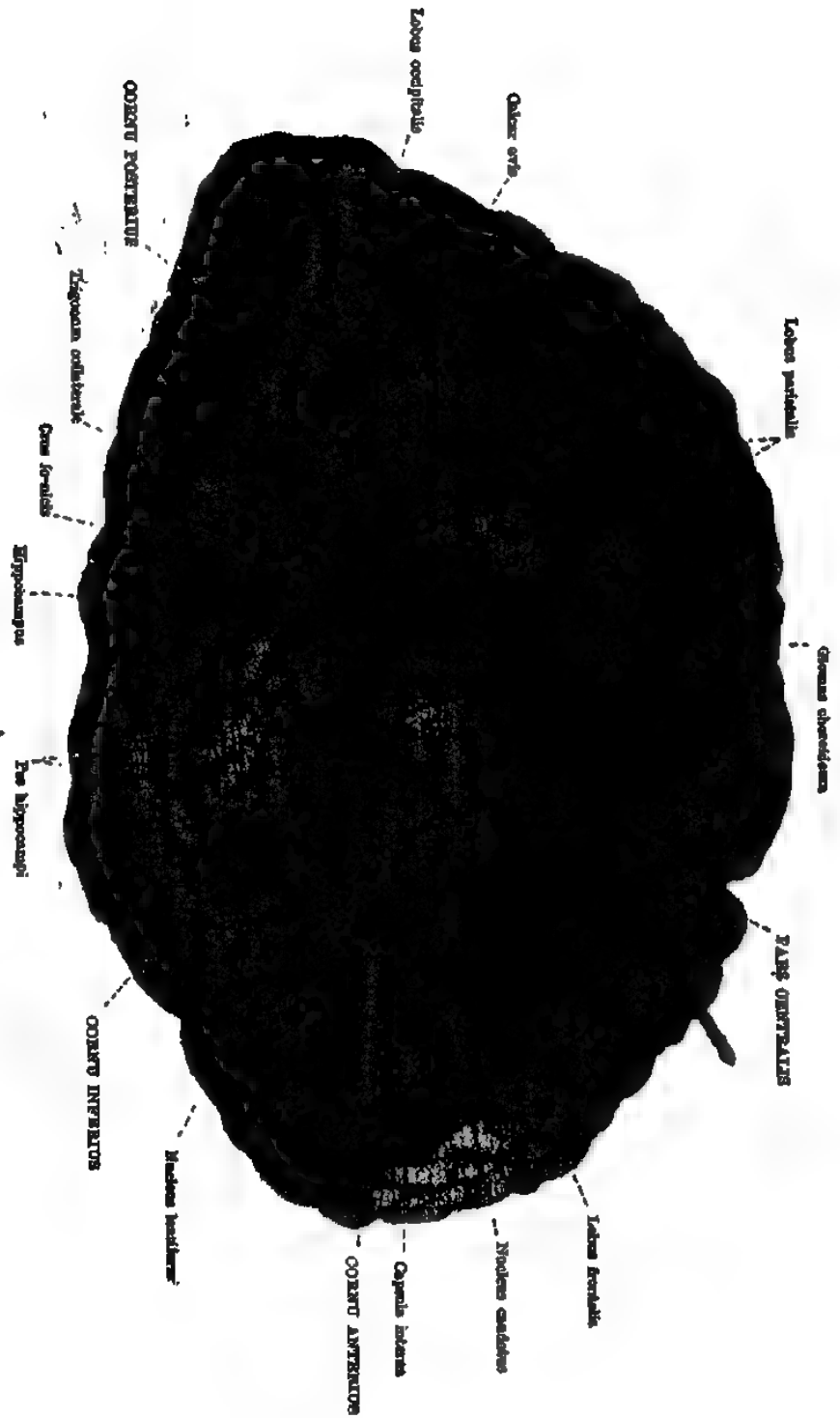


VENTRICULI LATERALES I.
(aspectus superior)



VENTRICULI LATERALES II.

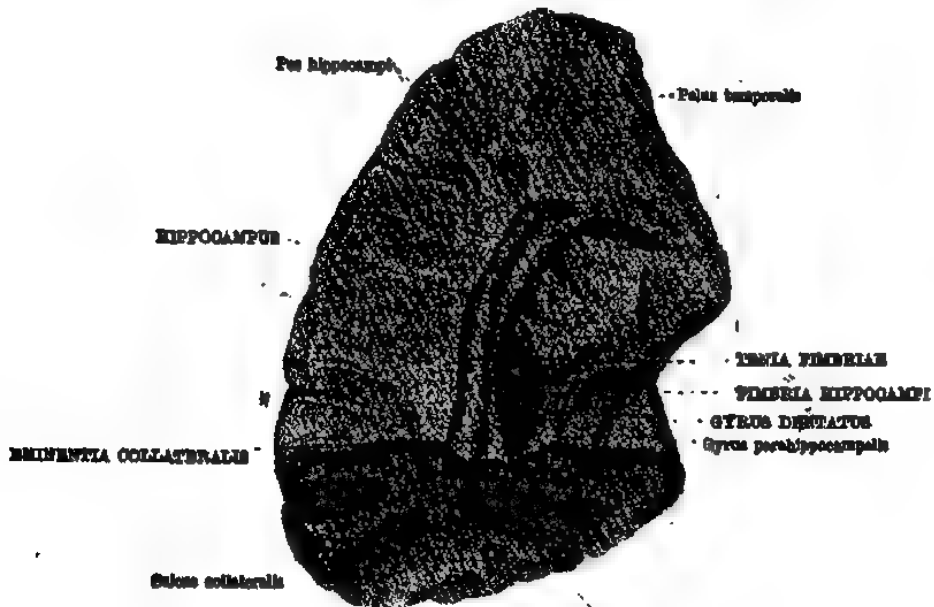
(aspectus superior, corpus callosum ablatum)



VENTRICULUS LATERALIS III.
(aspectus lateralis, l. dext.)



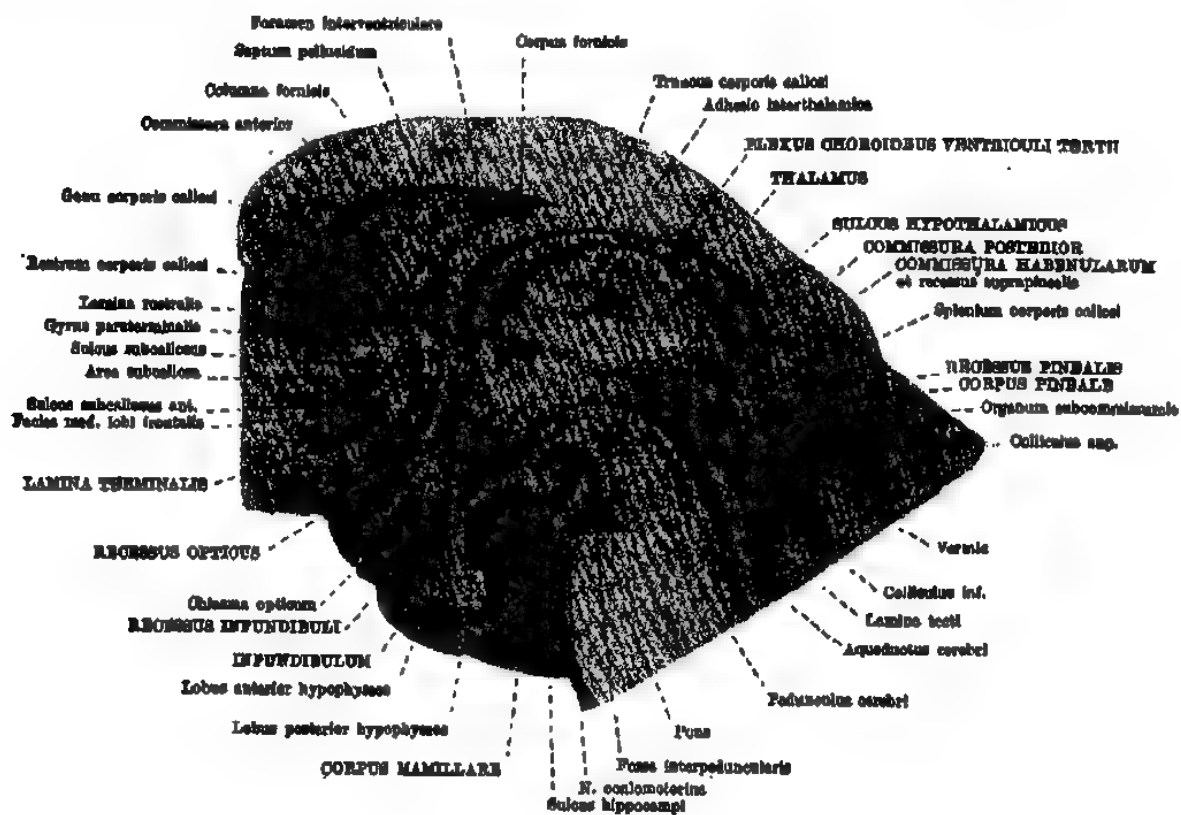
CORNU INFERIUS VENTRICULI LATERALIS I.
(aspectus superior, l. sin.)

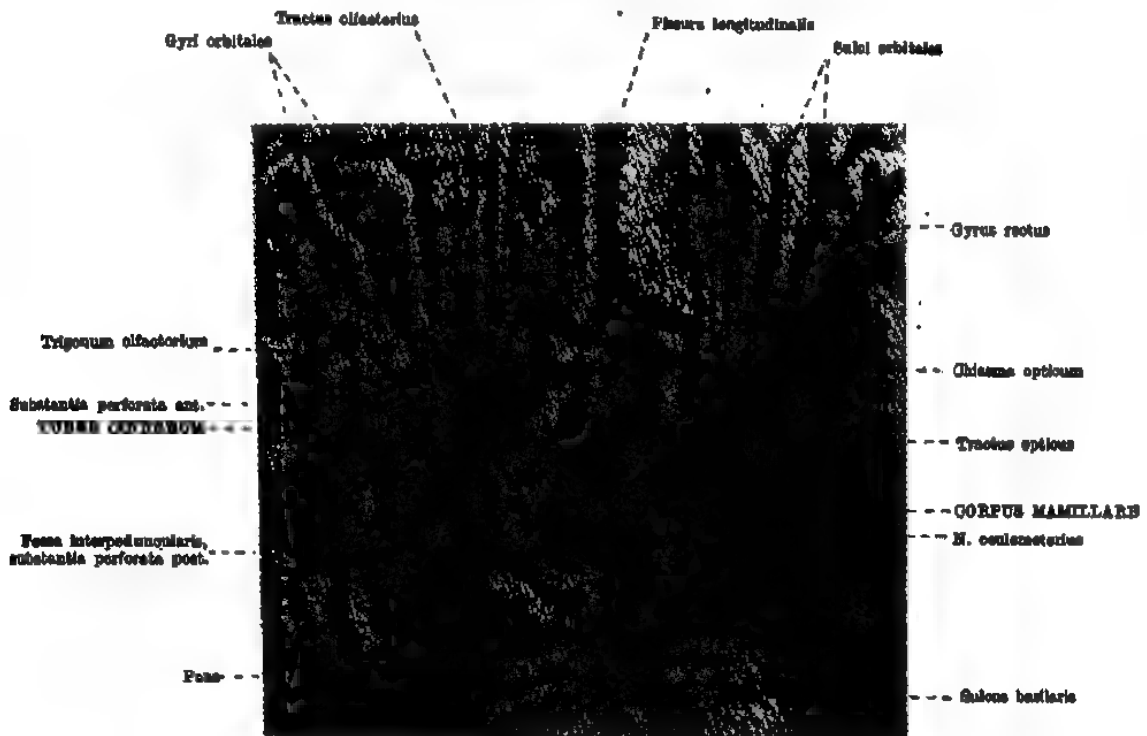


CORNU INFERIUS VENTRICULI LATERALIS II.
(apex cornus inferioris)

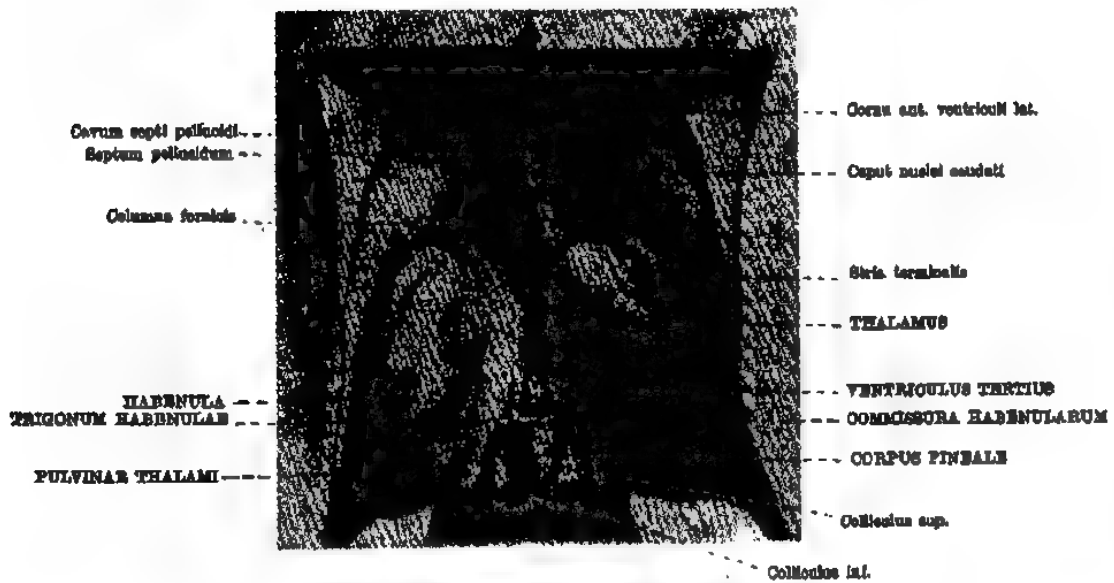


(aspectus infero-medialis, l. dext.)

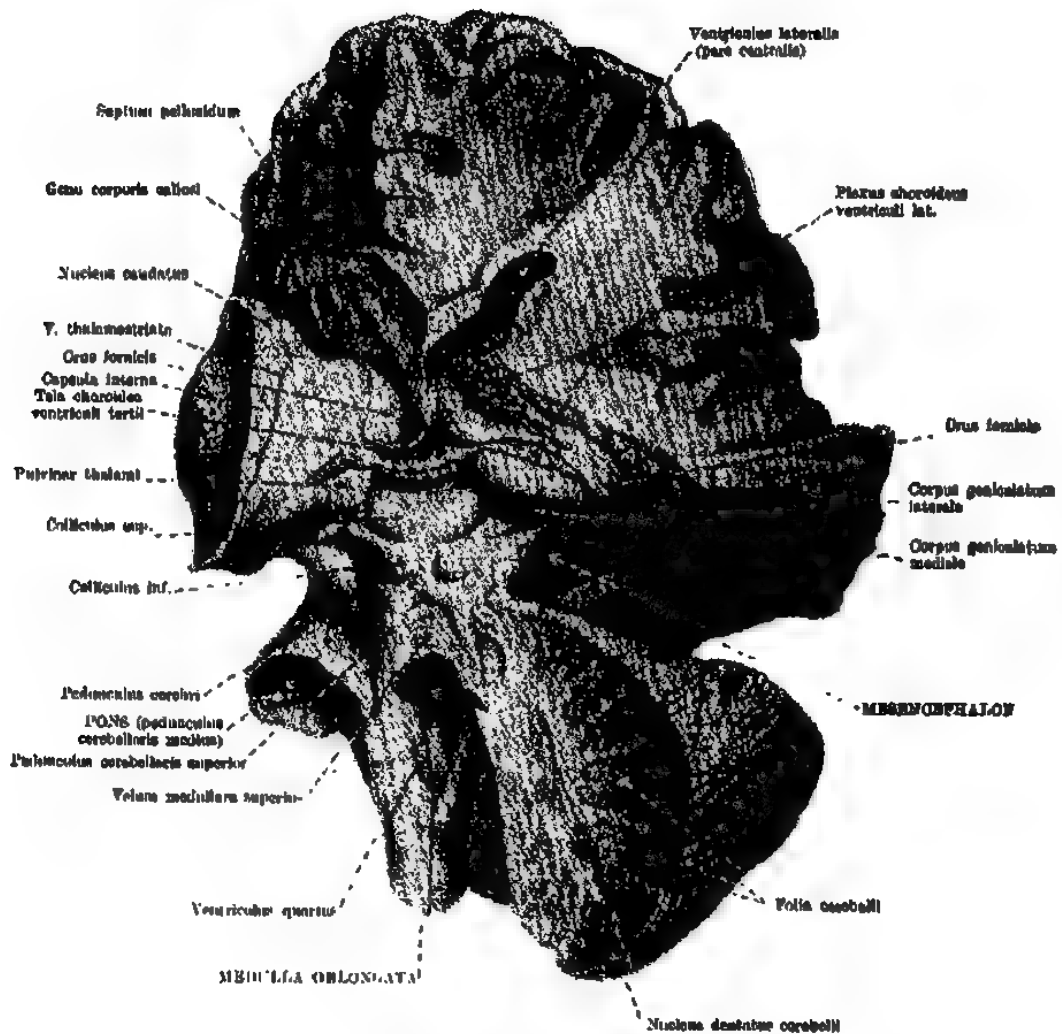




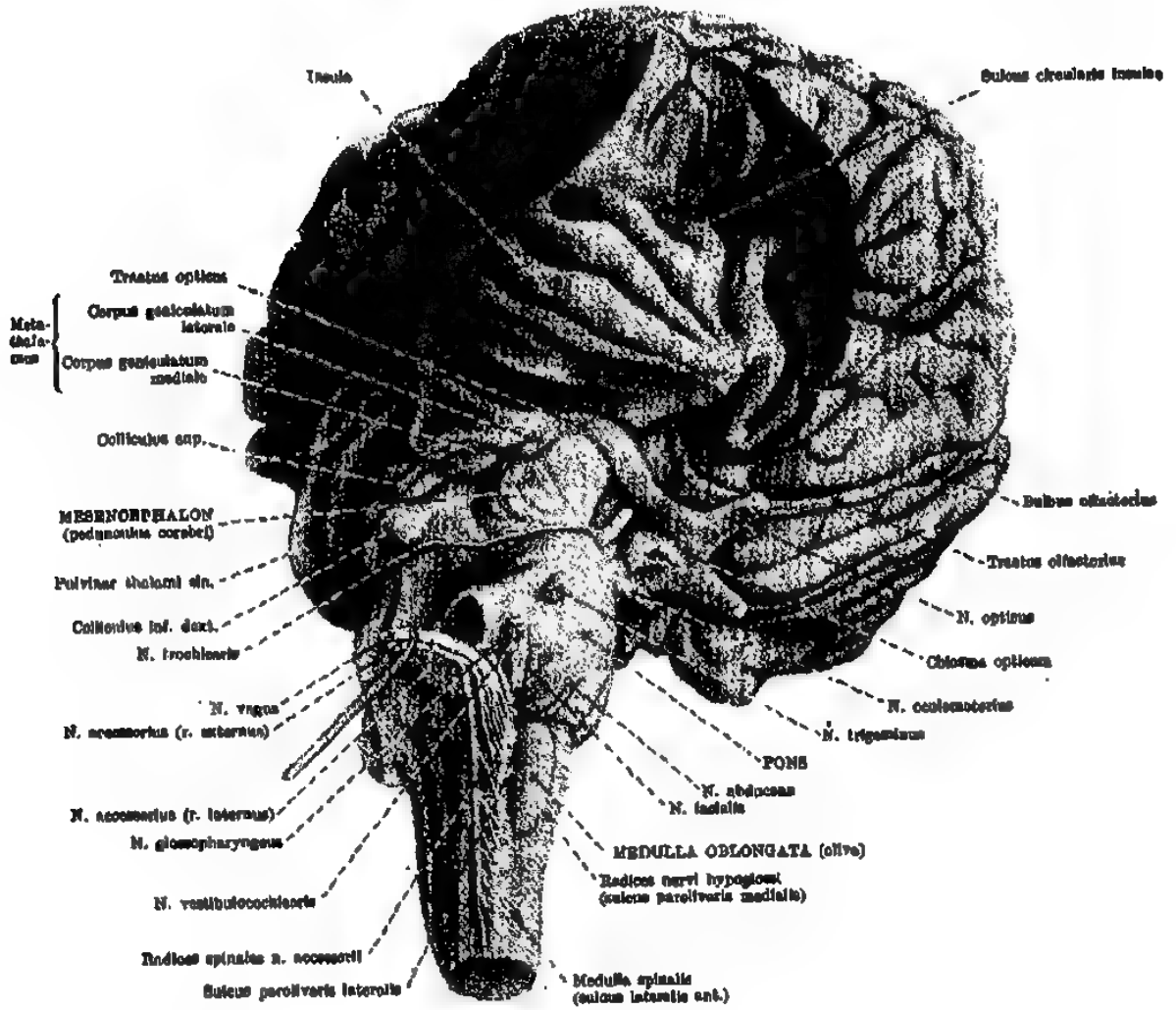
CENTRUM BASEOS ENCEPHALI
(diencephalon, hypothalamus, aspectus inferior)



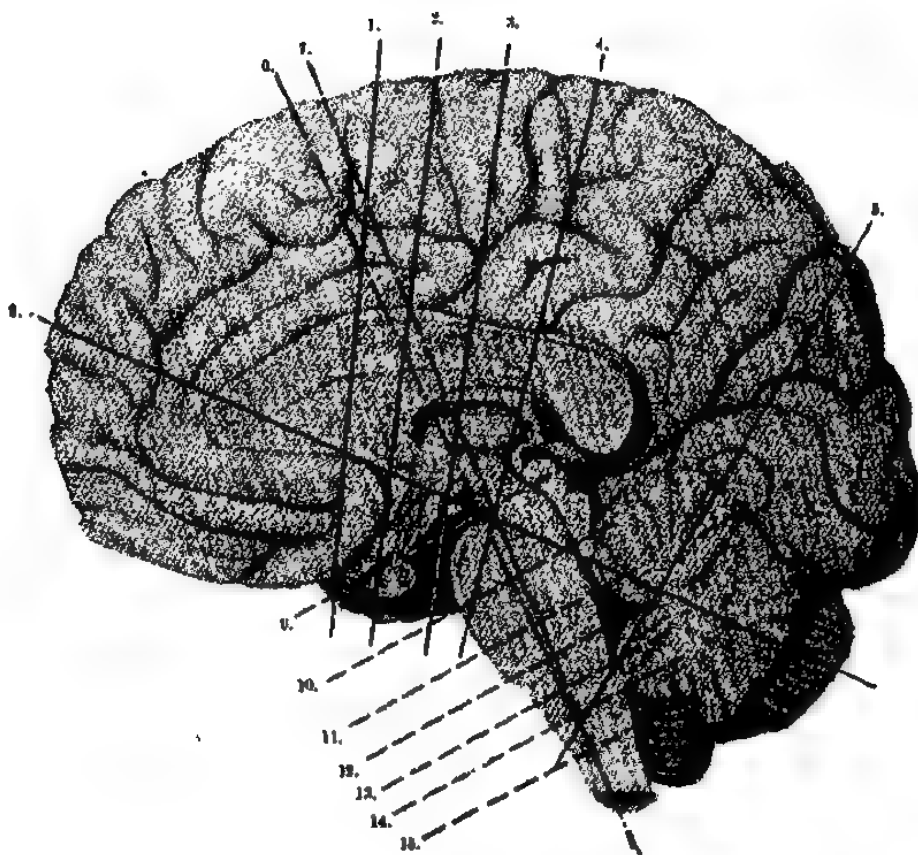
VENTRICULUS TERTIUS ET THALAMUS
(thalamencephalon, epithalamus, aspectus superior)



TRUNCUS CEREBRIS I.
(aspectus posterior)



. TRUNCUS CEREBRI II.
(aspectus infero-lateralis dexter)

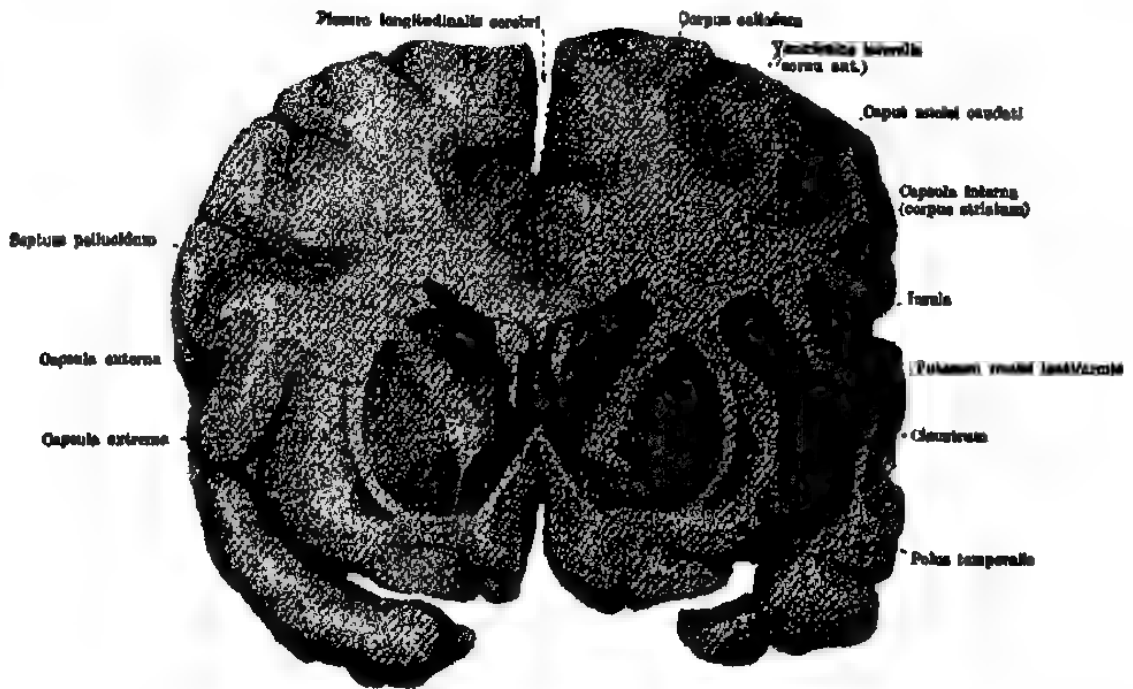


1. Sectio frontalis cerebri I. = fig. 40.
2. Sectio frontalis cerebri II. = fig. 41.
3. Sectio frontalis cerebri III. = fig. 42.
4. Sectio frontalis cerebri IV. = fig. 43.
5. Sectio frontalis cerebri V. = fig. 44.
6. Sectio obliqua cerebri I. = fig. 45.
7. Sectio obliqua cerebri II. = fig. 46.
8. Sectio horizontalis cerebri = fig. 48.

9. Sectio transversa mesencephali = fig. 49.
10. Sectio transversa isthmi rhombencephali = fig. 50.
11. Sectio transversa pontis I. = fig. 51.
12. Sectio transversa pontis II. = fig. 52.
13. Sectio transversa medullae oblongatae I. = fig. 53.
14. Sectio transversa medullae oblongatae II. = fig. 54.
15. Sectio transversa medullae oblongatae III. = fig. 55.

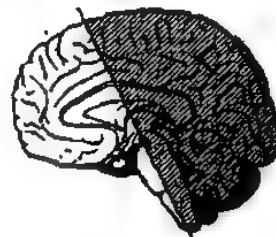
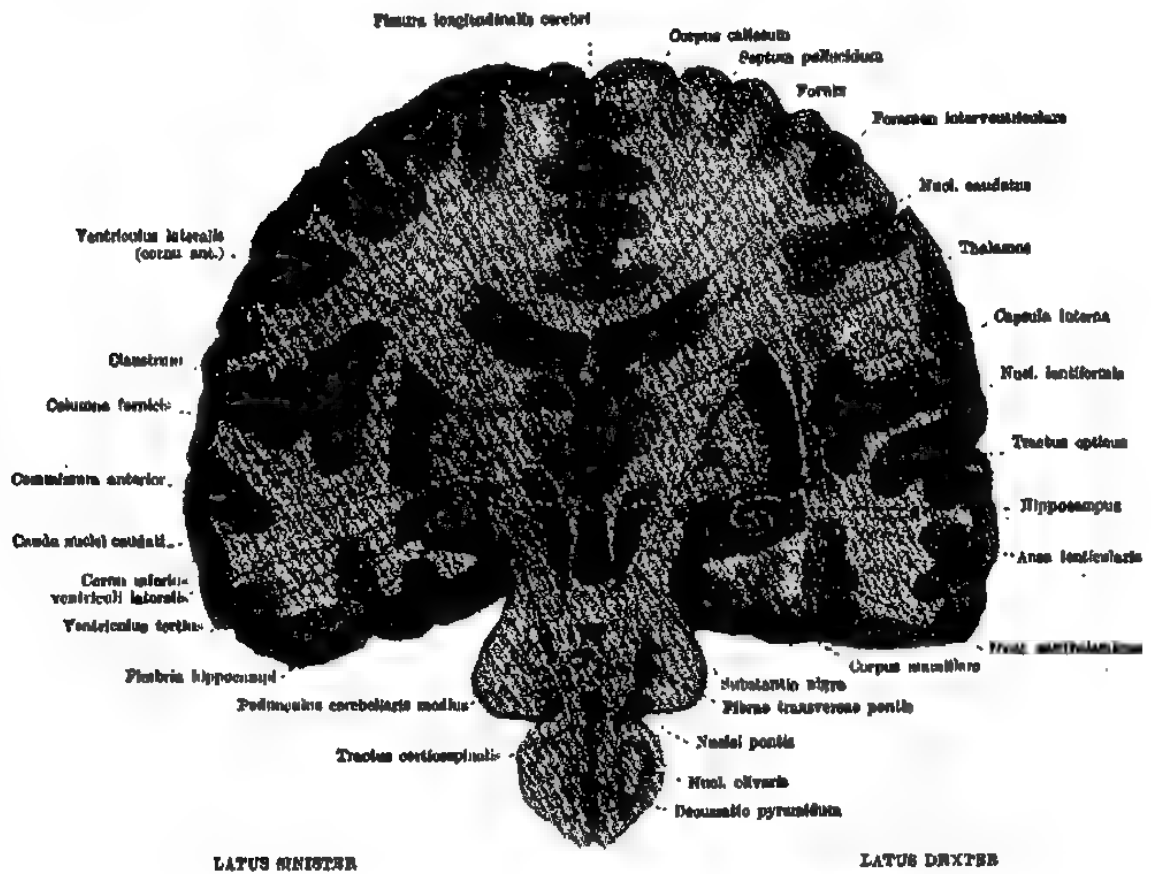
SECTIONES CEREBRI

(sectio sagittalis mediana, aspectus sin., 1. dext., ad orientationem figurarum 40—55.)

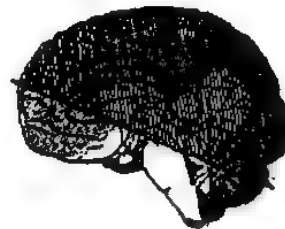
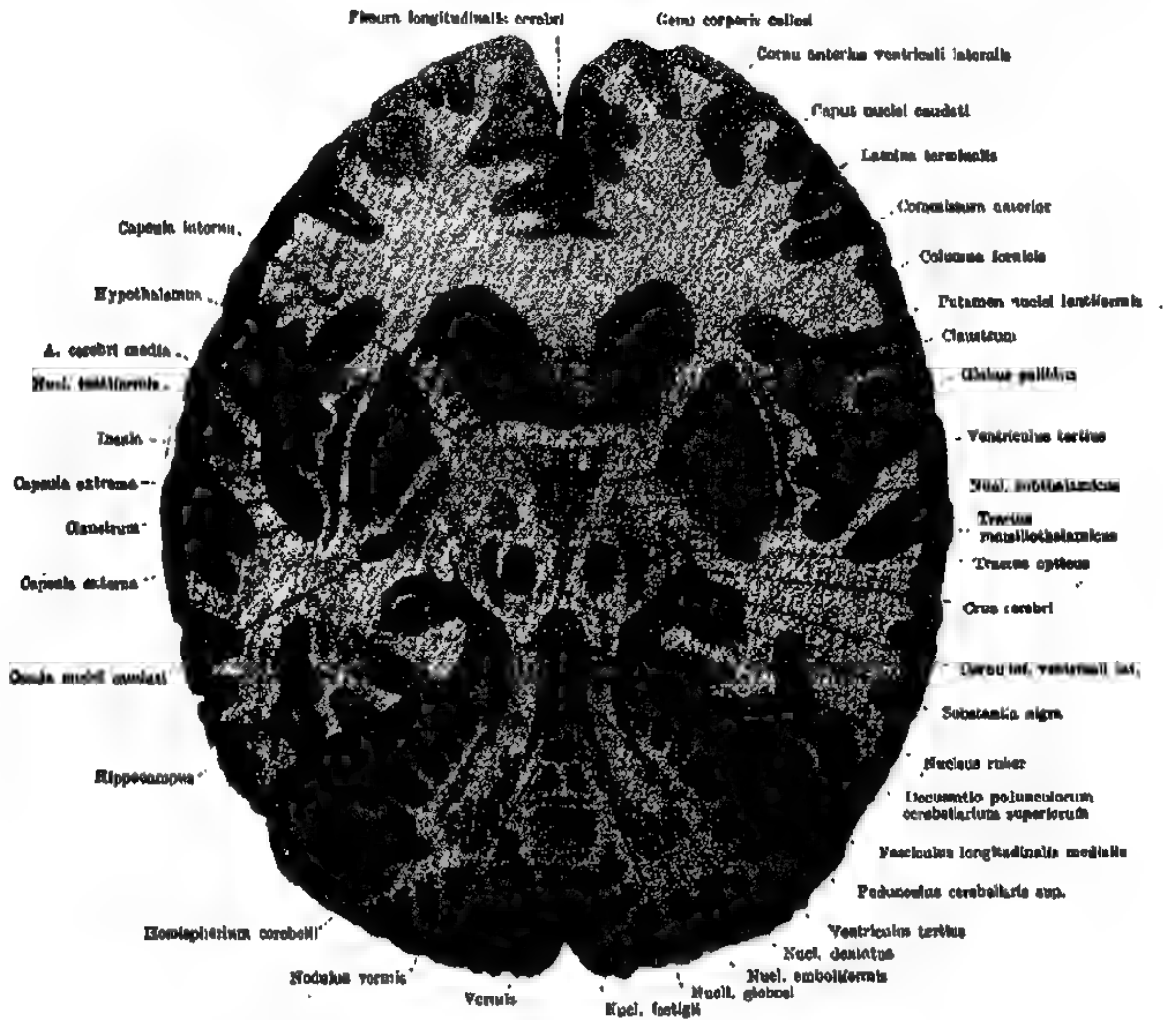


SECTIO FRONTALIS CEREBRI I.

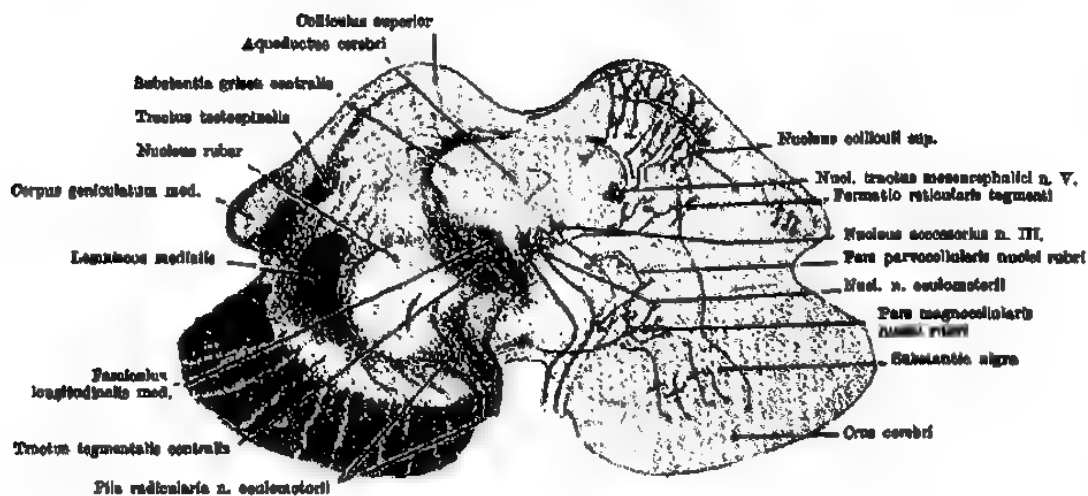
(aspectus anterior)



SECTIO OBLIQUA CEREBRI I.
 (sectio fronto-obliqua, aspectus posterior)

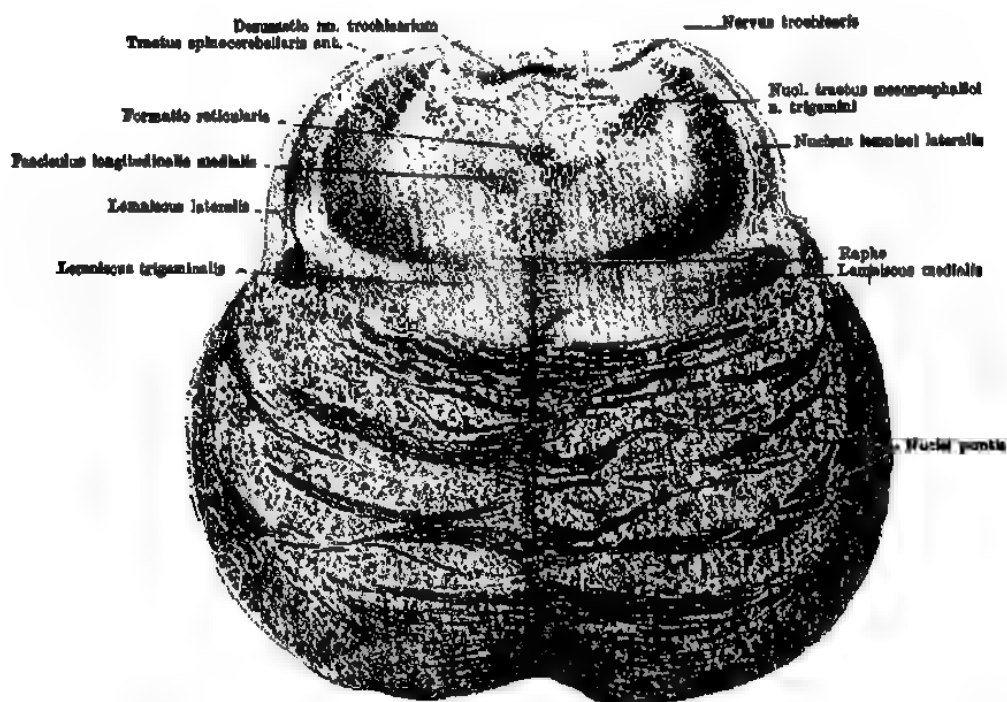


SECTIO HORIZONTALIS CEREBRI
(aspectus superior)



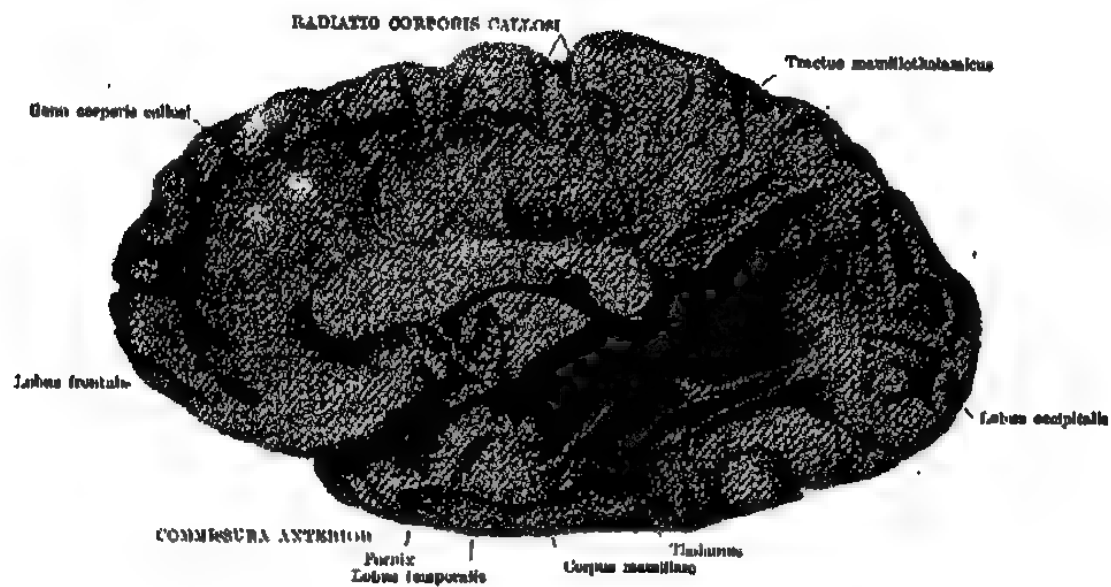
SECTIO TRANSVERSA MESENCEPHALI

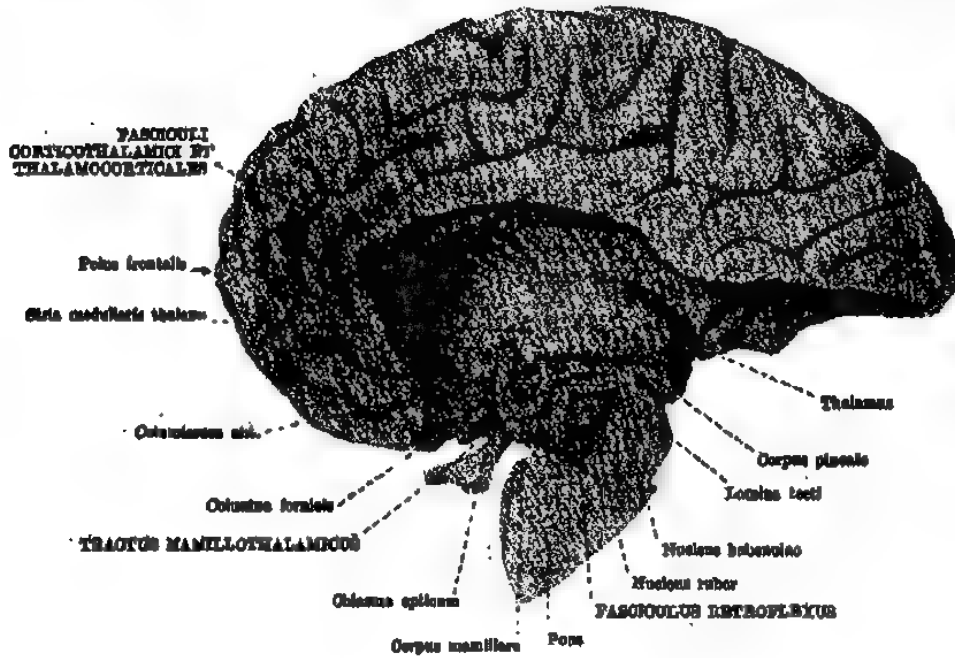
(l. sin. figuras: myeloarchitectura; l. dext. figuras: oyoarchitectura)



SECTIO TRANSVERSA ISTHMI RHOMBENCEPHALI

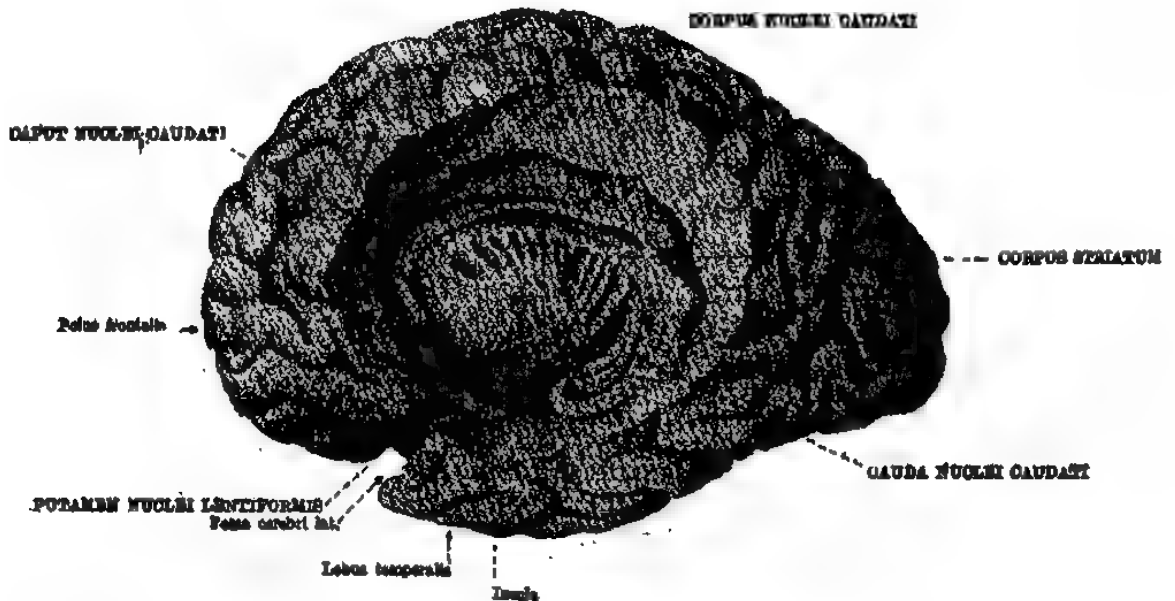
(myeloarchitectura)





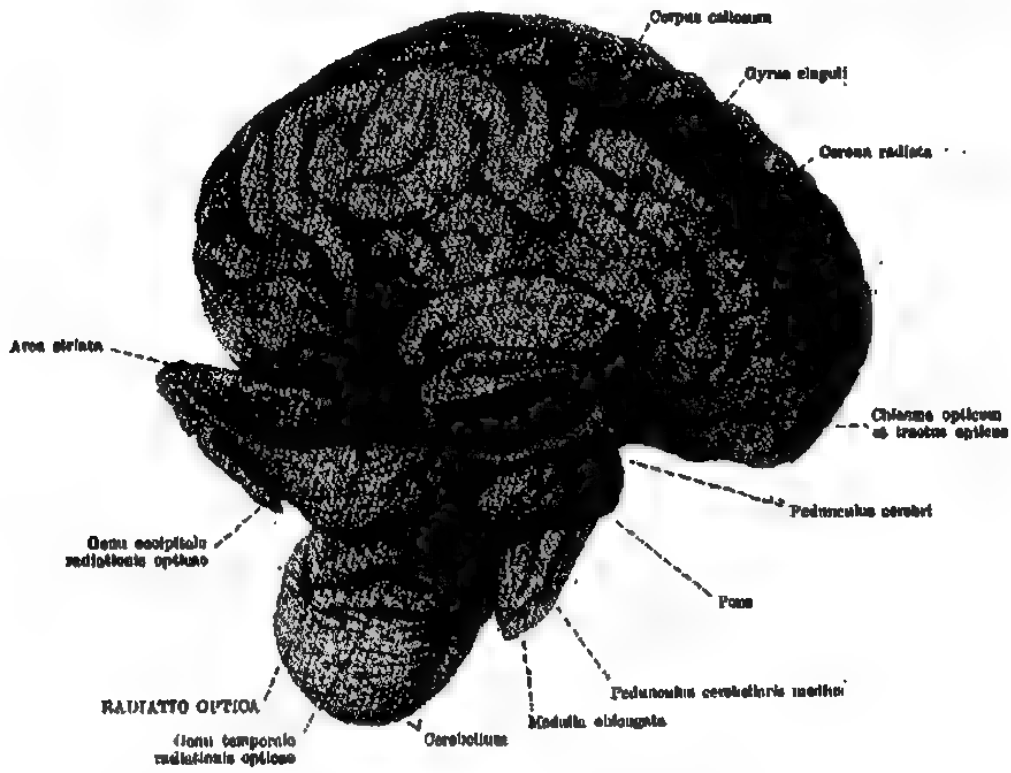
TRACTUS ENCEPHALI VI.

(radiatio thalami, tractus mamillothalamicus et fasciculus retroflexus, l. dext.)

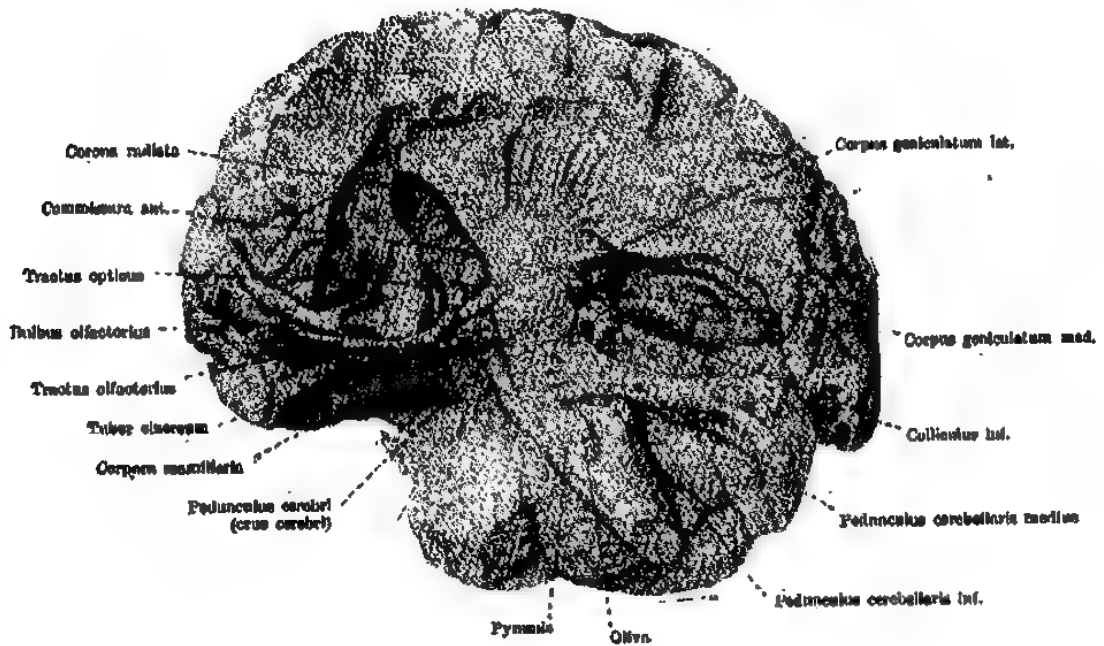


TRACTUS ET NUCLEI ENCEPHALI I.

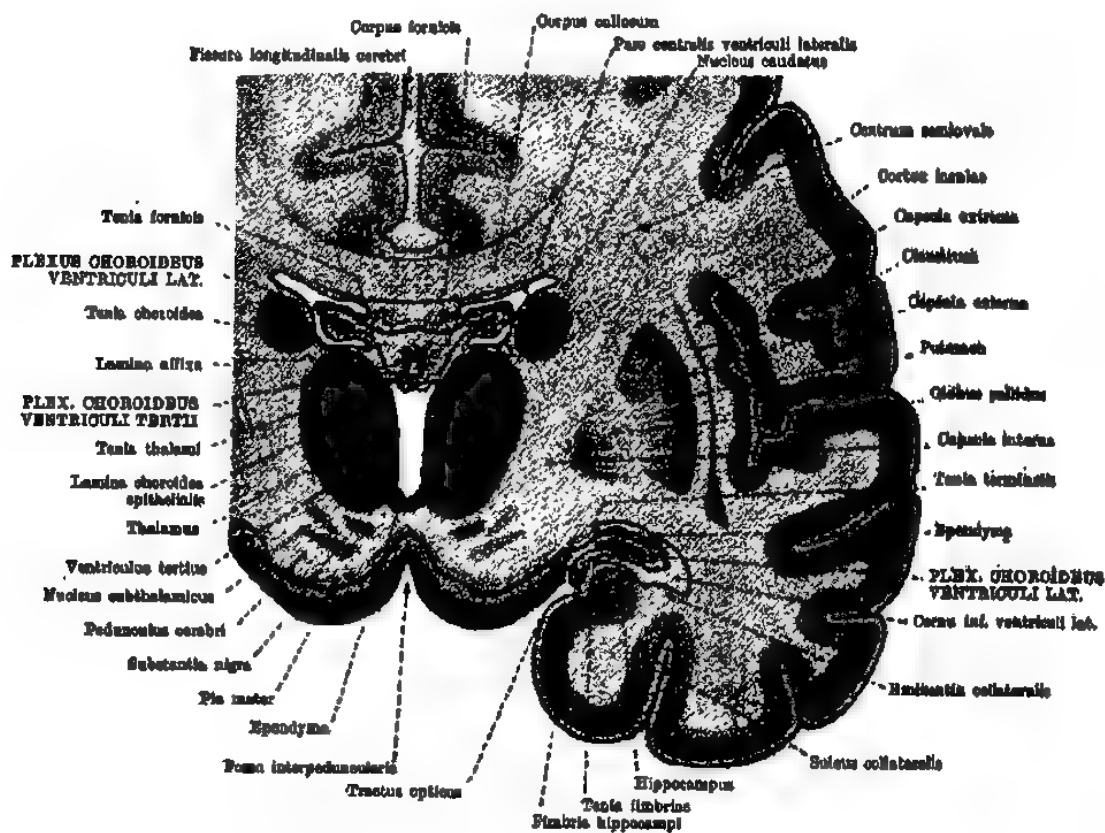
(nucleus caudatus et nucleus lentiformis, aspectus lateralis, l. sin.)



TRACTUS ENCEPHALI VII.
(radiatio optica)



TRACTUS ET NUCLEI ENCEPHALI II.
(aspectus infero-lateralis, l. min.)



PLEXUS CHOROIDEI

(tela choroidea, lamina epithelialis et tennae, sectio frontalis cerebri)

٣ - المخ المؤخرى أو الخلفى

هو جزء المخ الذى يسكن الحفرة الخلفية «بقاعدة الجمجمة» أعلى «الثقب المؤخرى» . ويتكون المخ المؤخرى من «جزأين» ، أحدهما يسمى «قنطرة فارول» أو القنطرة ، والآخر يسمى النخاع المستطيل .

قنطرة فارول أو القنطرة

عدة «أنواء» متناثرة بين أليافها ، وأهمها «أنواء الأعصاب المخية» الخامس ، السادس ، والسابع ، والثامن ، والنواة اللعابية العليا .

ومن أليافها الهامة ، هي الألياف التى تكون «قنطرة فارول» واحد من كل جهة ، ويكون حلقة الإتصال بين «قنطرة فارول» و «المخيخ» .

هى عبارة عن الجزء الذى يقع بين «المخ المتوسط» وبين «النخاع المستطيل» . وتحتوى على مجموعة «ألياف مستعرضة» ، تعمل على توثيق الإتصال بين «نصفى المخ» الأيمن والأيسر .

وبها كل الألياف الصاعدة إلى «المراكز العليا» ، وكل الألياف الهابطة «للمراكز الفرعية» . كما أن بها

النخاع المستطيل

٢ - النواة الزيتونية السفلى ، والنواة الزيتونية المساعدة .

٣ - أنواء مشتركة للعصب المخى التاسع وهو العصب اللسانى البلعومى ، والعصب المخى العاشر وهو العصب الحائر .

٤ - أنواء مشتركة للعصب الحادى عشر ، وهى النواة الخلفية للعصب الحائر ، والنواة الوحيدة ، والنواة المبهمه .

٥ - النواة اللعابية السفلى .

أما أهم «أنواء المراكز الحسية» بالنخاع المستطيل ، فهى كما يلى :

هو أصغر وآخر أجزاء المخ من أسفل ، وبه مراكز حيوية هامة جداً ، وضرورية للحياة .

ويتصل «بقنطرة فارول» من أعلى ، و «بالنخاع الشوكى» من أسفل عند الثقب المؤخرى . ويبلغ طوله «ستيمتران أو سنتيمتران ونصف» ، وعرضه «نصف طوله» تقريباً .

ويضم النخاع المستطيل «كل الألياف الصاعدة والهابطة» ، إلى جانب ألياف «خلايا أنوائه» العديدة المحلية ، وهى كثيرة الإتصالات .

وأهم هذه الأنواء هى :

١ - نواة العصب تحت اللسان .

١ - مراكز تكيف وضبط حركات القلب من إسراع وتهدئة .

٢ - مراكز التنفس .

٣ - مراكز العضلات حول الأوعية .

٤ - مراكز تنظيم ضغط الدم .

٥ - مراكز التبول والتبرز .

٦ - مراكز الولادة .

٧ - مراكز التقيؤ .

٤ - الألياف المتفرسة الباطنة .

٥ - الهزمة الطولية الإنسية .

البطين الرابع :

هو تجويف المخ المؤخرى ، وهو كباقي البطينات عبارة عن إنعراج في «القناة النخاعية المخية الشوكية» ، التي تتصل من أعلى «بالقناة النخاعية المخية» ومن أسفل «بالقناة النخاعية الشوكية» .

ويحد هذا البطين الرابع من «الأمم» السطح الخلفى «للقنطرة فارول» و «النخاع المستطيل» وما يشلان من مناطق معينة «لأنواء» الأعصاب المخية الستة الأخيرة ، ويحد من «الخلف» الشفتين النخاعيتين «للمخيخ» العليا والسفلى .

ومما يستحق الذكر ، أن بهذا البطين «ثلاث فتحات» ، «واحدة» من أسفل و «اثنان» جانبيتان ، وهي عبارة عن حلقات «الإتصال» بين السائل بالبيطنات والسائل المخى الشوكى الذى تحت «الأم العنكبوتية» .

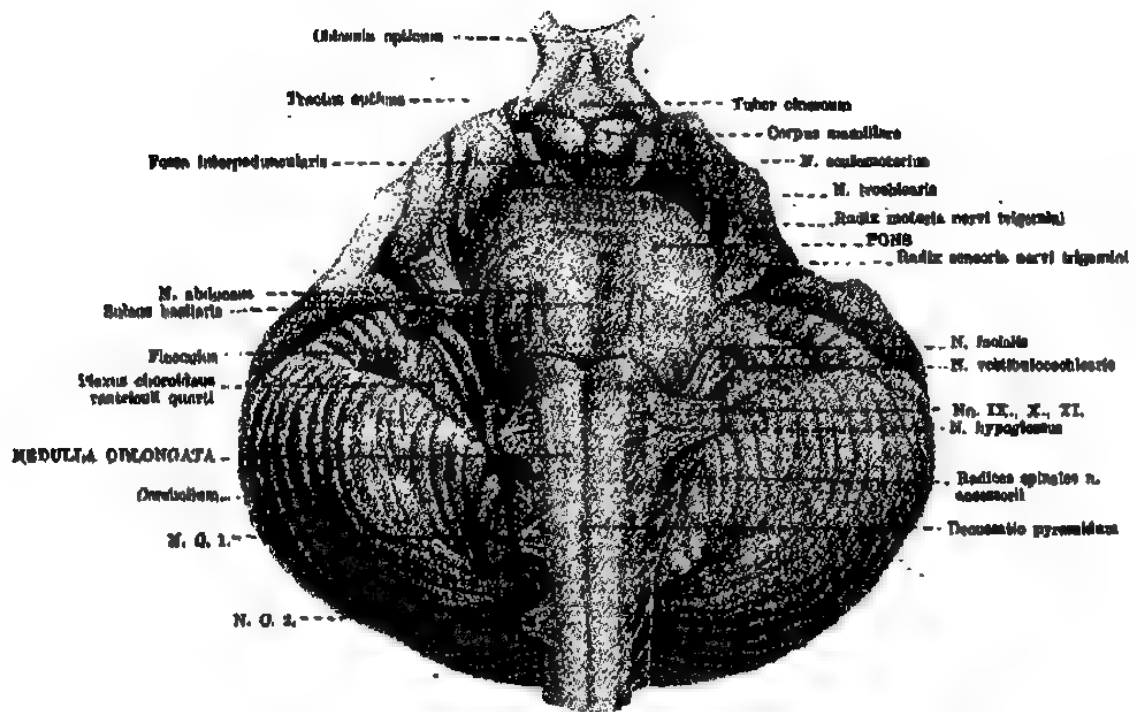
وبلاحظ أن «المخ» و «النخاع الشوكى» منذ تكوينها «قناة متوسطة» يجرى فيها «السائل المخى الشوكى» ولا يزيد قطرها عن المليمتر الواحد ، وتقع في «وسط» النخاع الشوكى . أما في «المخ» فتنبعج في أربعة مواضع تسمى «البطينات» ، وهى البطين الأول بفص المخ الأيمن ، والبطين الثانى بفص المخ الأيسر ، والبطين الثالث بين المهادين البصريين ، والبطين الرابع بين أجزاء المخ المؤخرى .

أهم «الألياف» بالنخاع المستطيل هى :

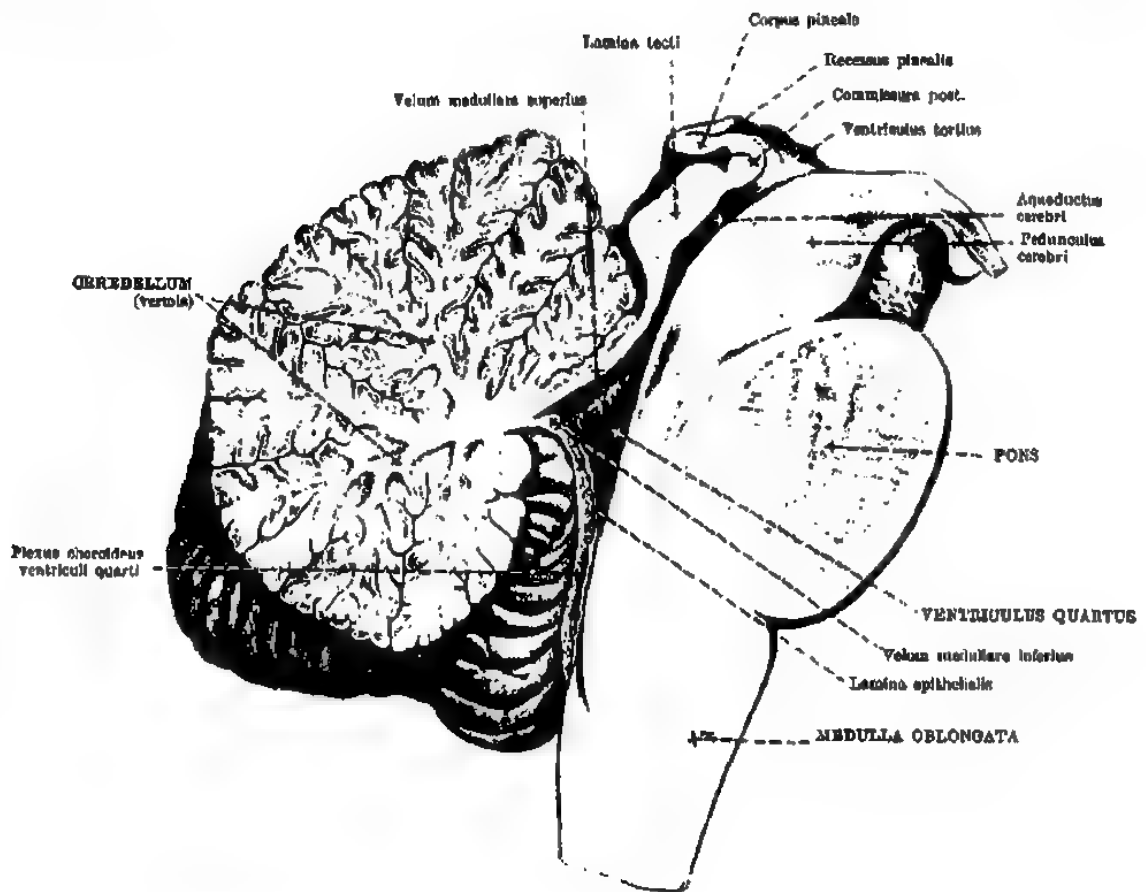
١ - الألياف المخية الشوكية ، وهى ألياف المسار الأهرامى ، وتشمل معظم الألياف «المحركة» ، التي تبدأ من الجزء القشرى ، أى المنطقة المحركة بالسطح العلوى الوحشى لفص المخ ، إلى أن تصل للعضلات . وتتصلب معظمها في نصف النخاع المستطيل السفلى ويسمى «التصلب الهرمى» ، وذلك لأن الألياف اليمنى تتخذ الجهة اليسرى في النخاع الشوكى ، والألياف اليسرى تتخذ الجهة اليمنى .

٢ - الألياف الشوكية المخية ، وهى الألياف الصاعدة «الحساسة» ، من الأطراف إلى المخ ، وتتصلب جميعها في أعلى وخلف التصلب الهرمى . ويسمى اتصالها هذا «تصلب الألياف الحساسة» ، وبعد اتصالها تسمى هذه الألياف «بالشريحة الحبيبية الإنسية أو الزائدة الشريطية الإنسية» .

٣ - ألياف الأعصاب المخية الثلاثة السفلى ، والعصب العنقى الأول .

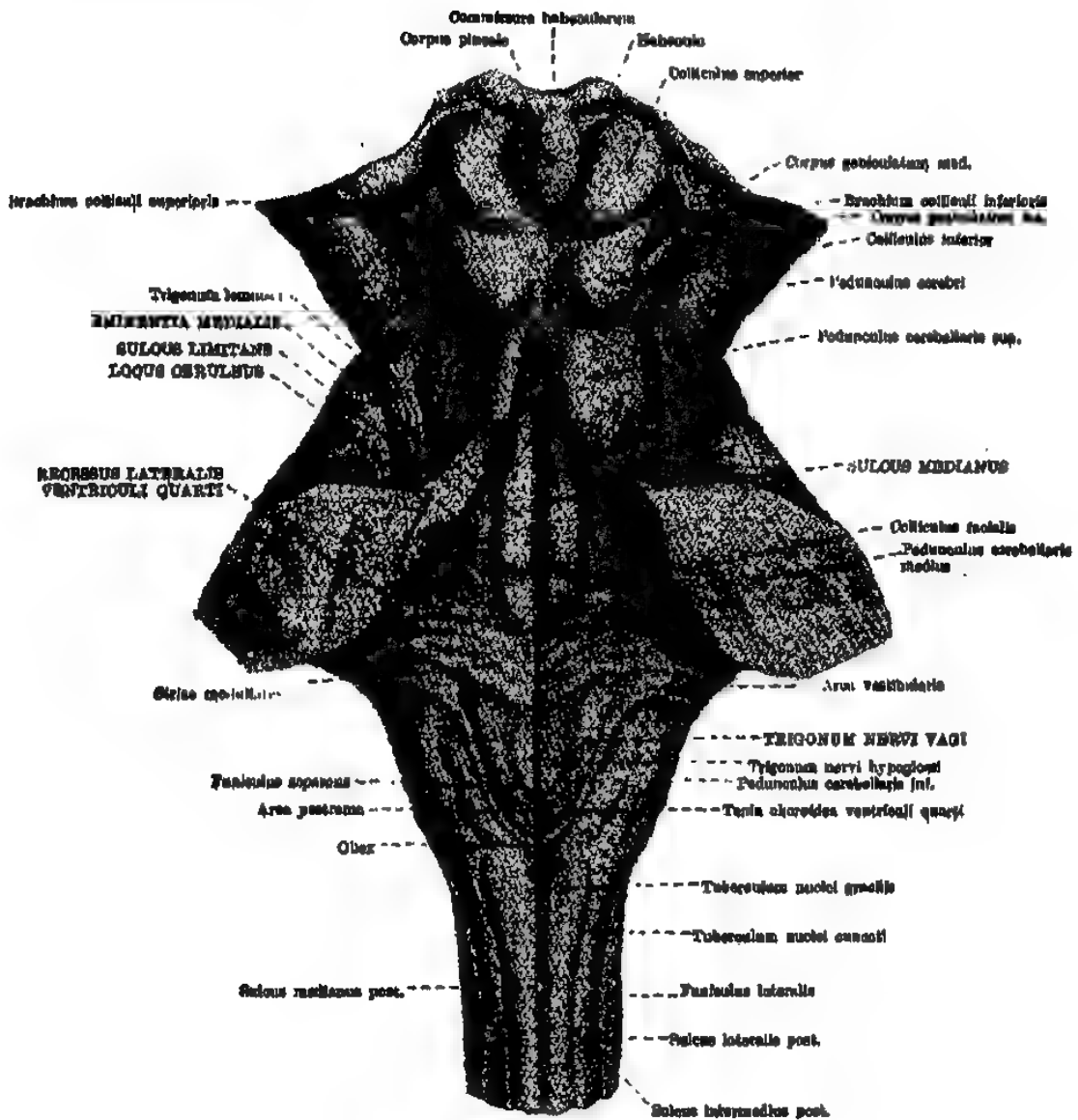


RHOMBENCEPHALON I.



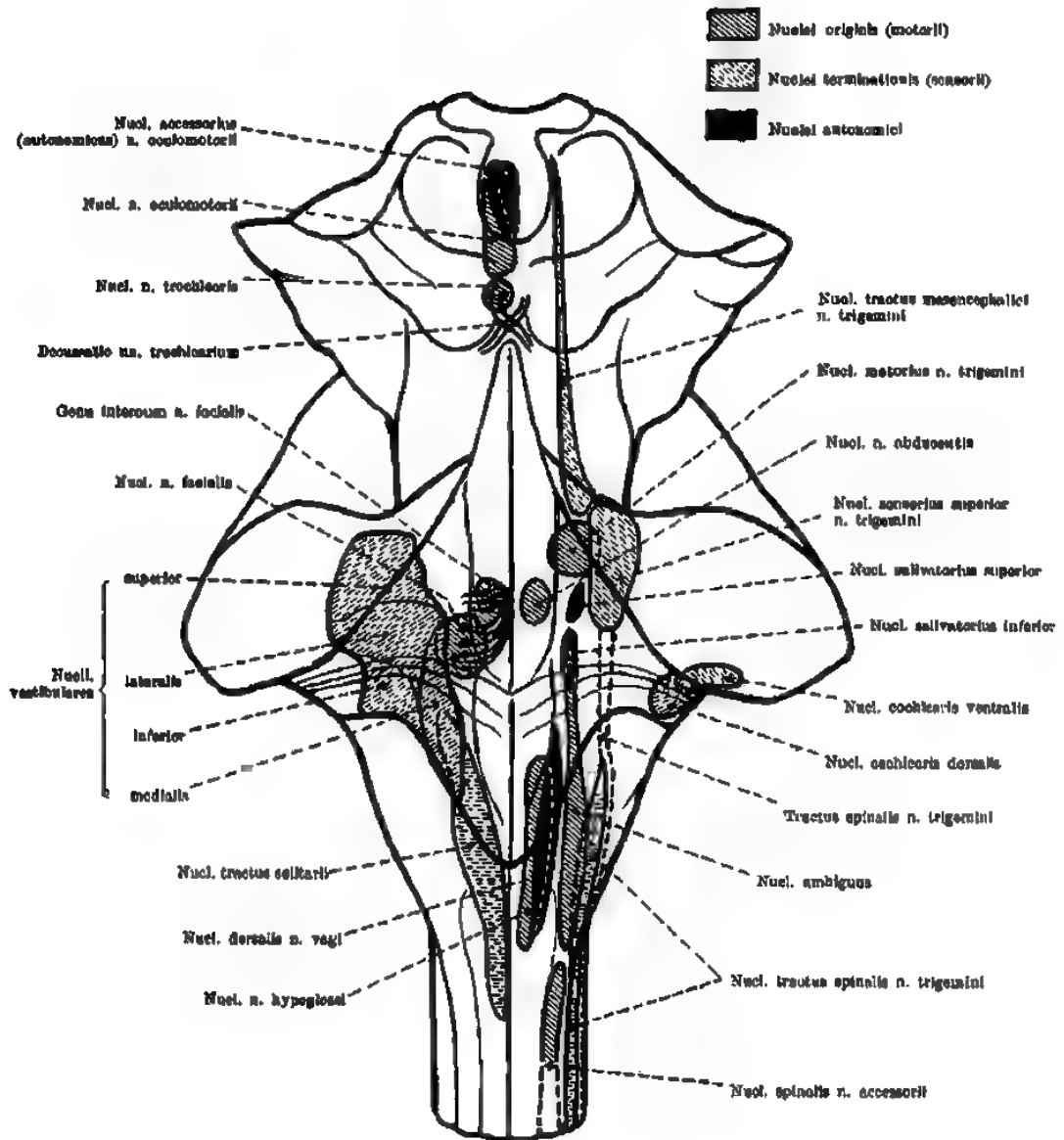
RHOMBENCEPHALON II.

(mesencephalon, metencephalon et myelencephalon, sectio sagittalis mediana, aspectus dexter)

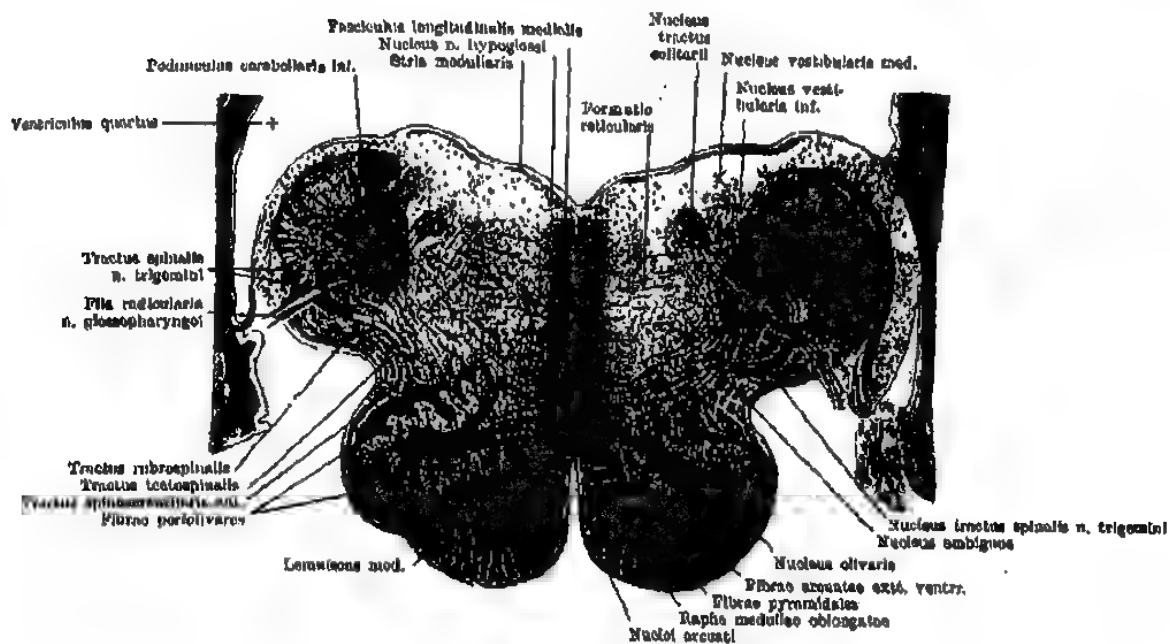


RHOMBENCEPHALON III.

(ventriculus quartus, formae rhomboidalis, aspectus posterior)

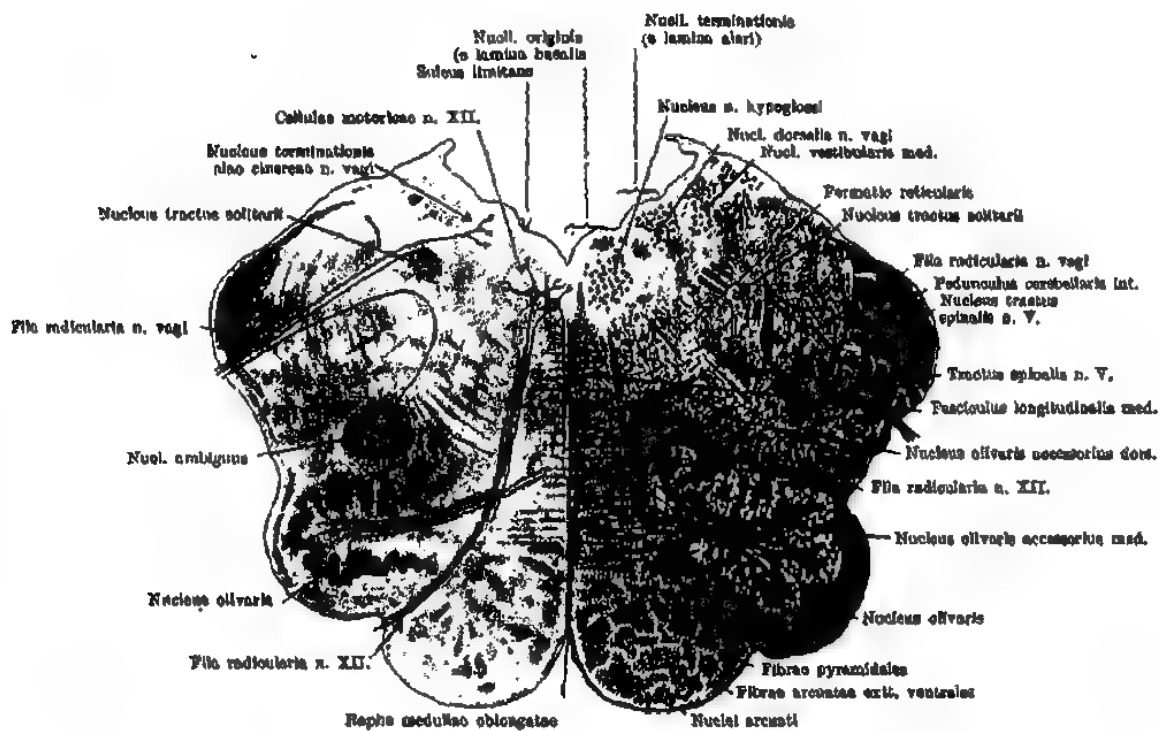


RHOMBENCEPHALON IV.
(nuclei nervorum cranialium)



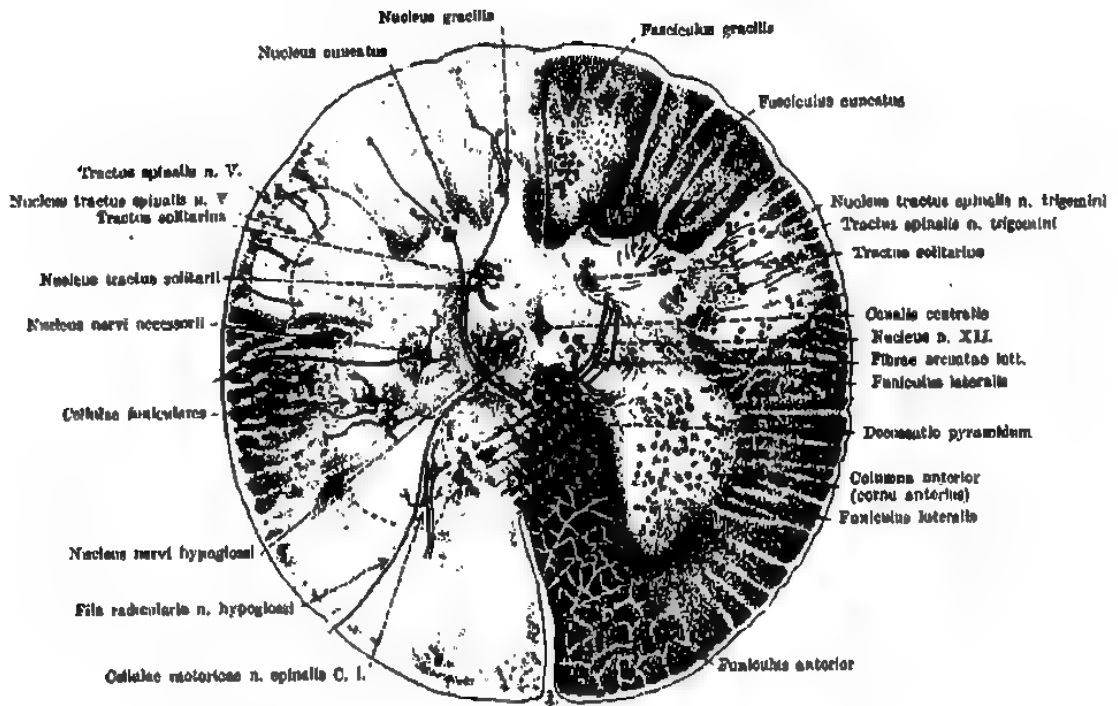
SECTIO TRANSVERSA MEDULLAE OBLONGATAE I.

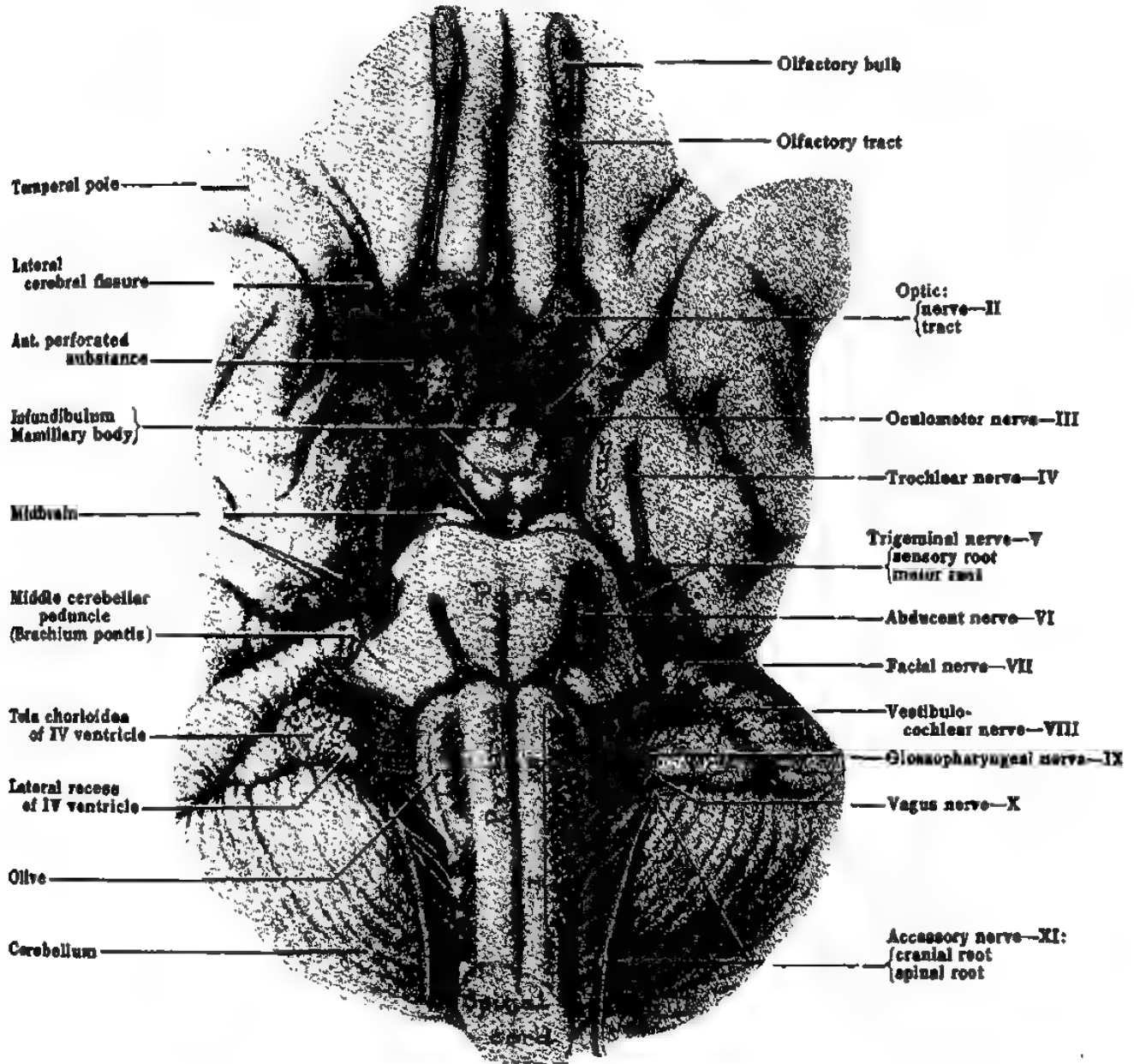
(pars superior, myeloarchitectura)



SECTIO TRANSVERSA MEDULLAE OBLONGATAE II.

(pars media, cyto- et myeloarchitecturae)

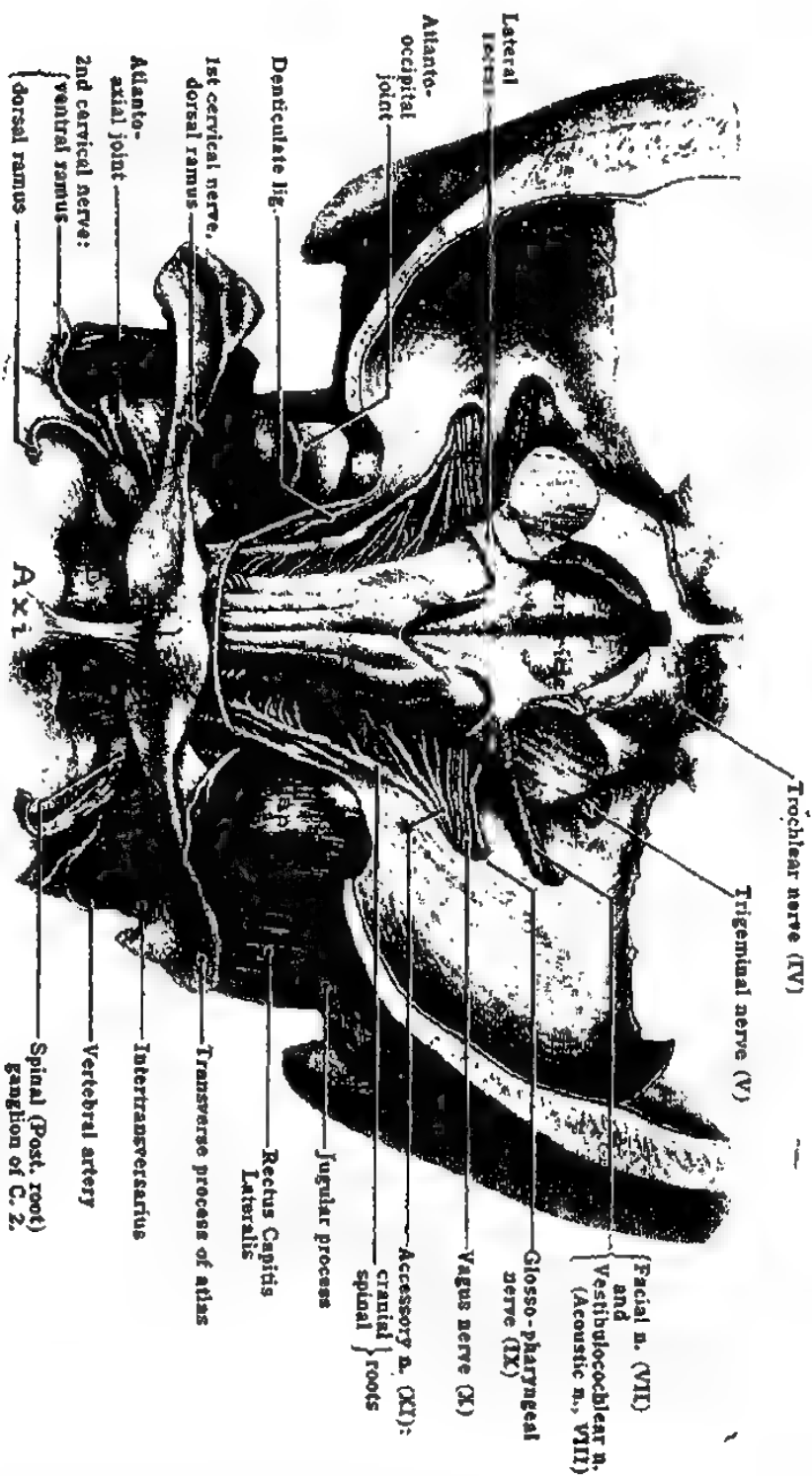




BASE OF THE BRAIN: THE SUPERFICIAL ORIGINS OF THE CRANIAL NERVES

Note:

1. The olfactory bulb, in which the olfactory (cranial I) nerves (not shown) end.
2. The superficial origin of the trochlear (cranial IV) nerve is shown in Figure 7-32.
3. The slender nervus intermedius, or so-called sensory root of the facial nerve (not labeled) between the facial (VII) and vestibulo-cochlear (VIII) nerves.
4. The fila of the hypoglossal (XII) nerve, arising between the pyramid and the olive, and in line with the ventral root of the 1st cervical nerve.



CRANIAL NERVES, EXPOSED FROM BEHIND

٤ - الخيش

هو العضو الأساسي أو المركزي الخاص بتنسيق وإتلاف حركات العضلات ، وحفظ التوازن بالجسم . كما أن له سيطرة على «حالة ودرجة» إنقباض العضلات . ويؤدى الخيش دوراً هاماً فى الانفعالات والعواطف البشرية .

يقع الخيش فى «الجزء الخلفى للجصمة» بين قنطرة فارول والنخاع المستطيل . تحت «الفصوص الخمية الخلفية» فى «خيمة الخيش» ، التى تفصله عن الجزء المؤخرى لقصى المخ . ويبلغ طول الخيش « ٢,٥ » بوصة ، وعرضه « ٣ × ٤ » بوصات ، وسكه « ٢ » بوصة .

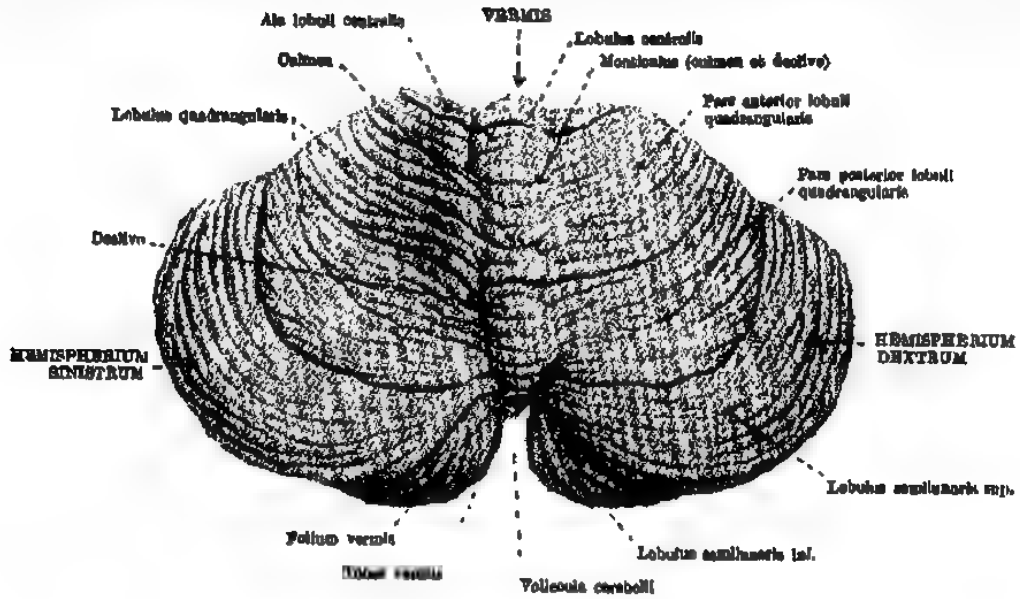
ويرتبط الخيش «بأجزاء المخ الثلاثة المتقدمة» ، بواسطة «ثلاثة أذرع» من كل جانب ، فيتصل بالمخ المتوسط بواسطة العضد العلوى ، وبقنطرة فارول بالعضد المتوسط ، وبالنخاع المستطيل بالعضد السفلى . كما يتصل الخيش من الأمام والوسط «بشفتين نخاعيتين» ، شفة عليها تربطه بالمخ المتوسط ، وشفة سفلى تربطه بالنخاع المستطيل . وتكون هاتان « الشفتان النخاعيتان للخيش » الحد الخلفى للبطين الرابع المخى .

وينقسم الخيش إلى «فصين» ، أيمن وأيسر ، يتصل بعضهما ببعض بجسم متوسط يسمى «الجسم الدودى» ، بداخله «ألياف بيضاء» متفرعة بشكل شجرة تسمى «بشجرة الحياة» .

وللخيش سطحان ، سطح علوى وآخر سفلى ، يفصلها «شق أو ميزاب» أفقى فى وسط الخيش من الخلف .

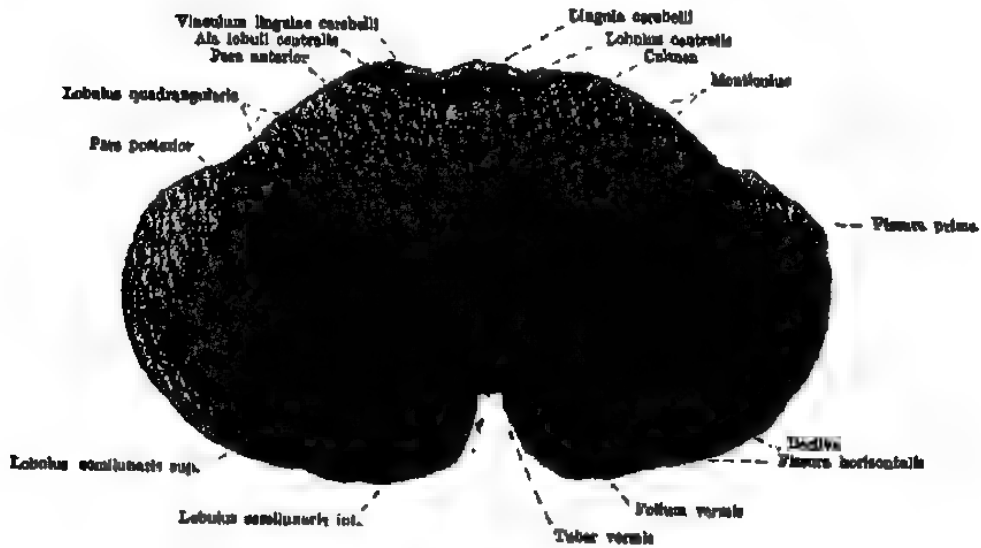
وبالخيش ألياف وأنواء عديدة . «فألياف» نوعان ، أولها الألياف الموضعية التى تربط أجزائه المختلفة من «أنواء ومراكز» سواء أكانت بداخله أم بجزئه القشرى . وثانيهما «الألياف» التى تربط الخيش بالأجزاء التى حوله . أما «الأنواء» فهى أربعة ، أهمها النواة «المستنة» ، وتعرف الثلاث الأخرى بأنواء «سقف الخيش» .

وتشمل «الطبقة القشرية» مناطق خاصة تسيطر كل منها على «مجموعة معينة» من «عضلات الجسم» بجهته .



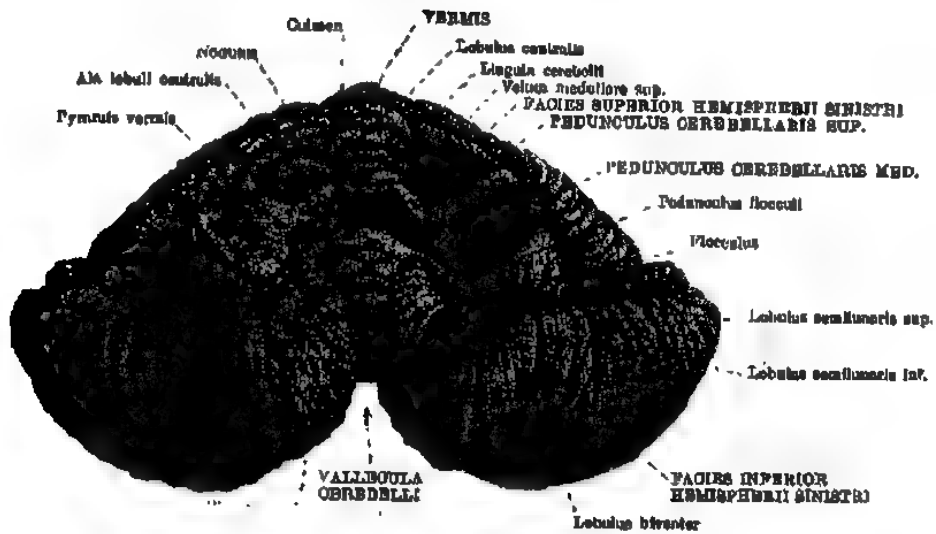
CEREBELLUM I.

(vermis et facies superiores hemisphaeriorum, aspectus superior)

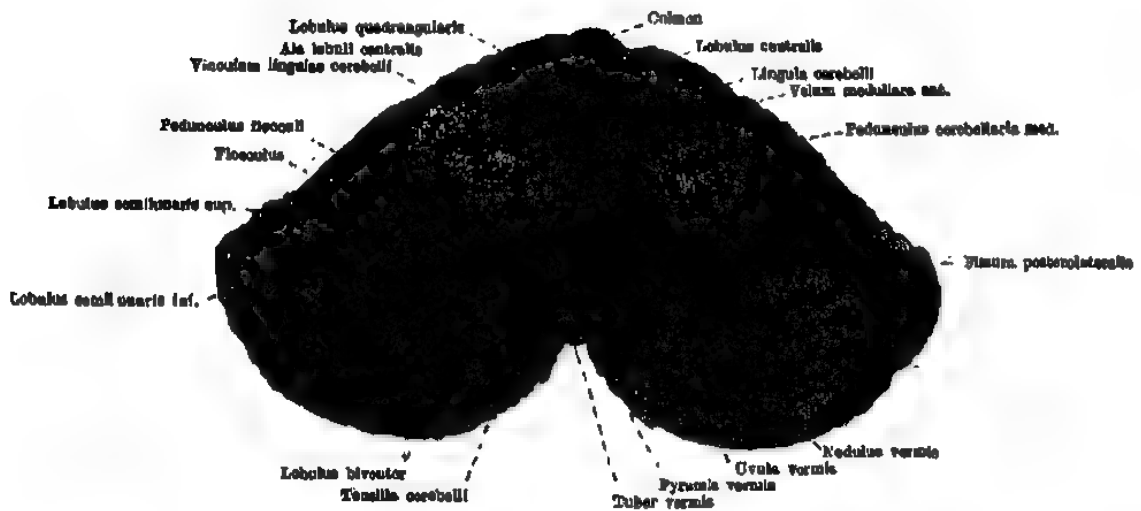


CEREBELLUM II.

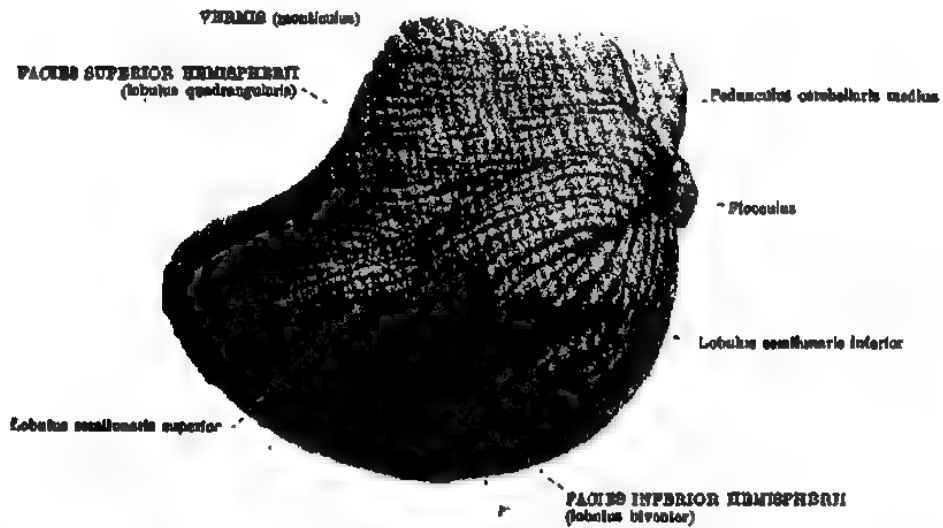
(vermis et lobuli, aspectus superior)



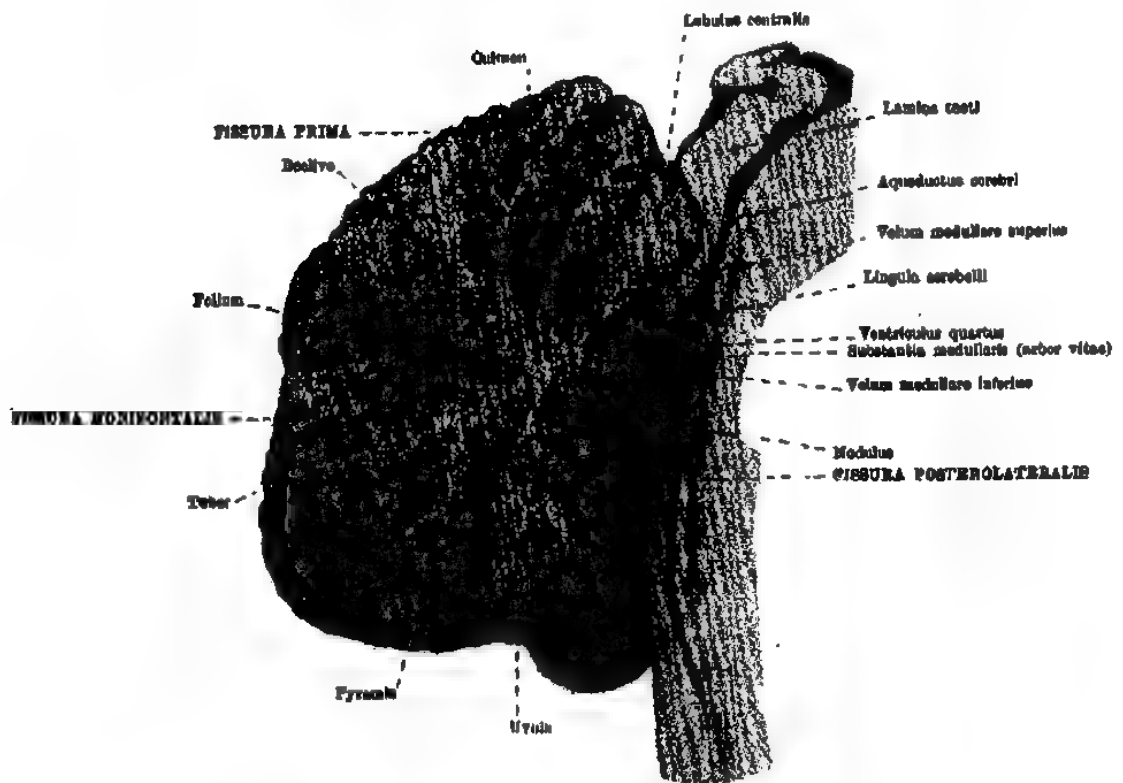
CEREBELLUM III.
(vermis et hemispherii, aspectus anterior)



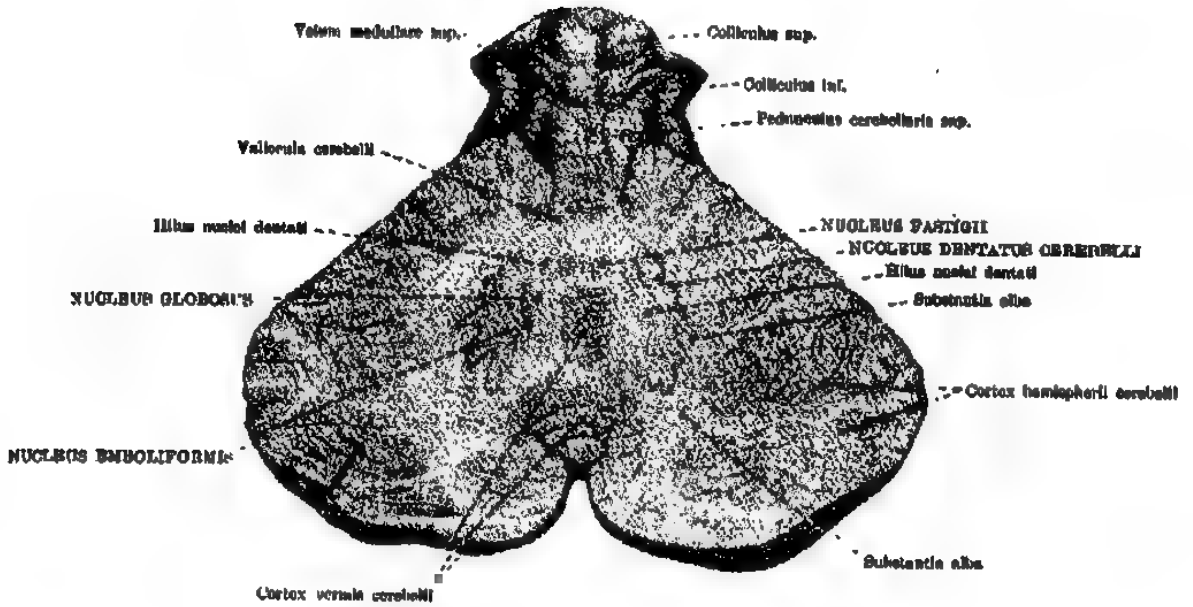
CEREBELLUM IV.
(vermis et lobuli, aspectus anterior)



CEREBELLUM V.
(aspectus dexter)

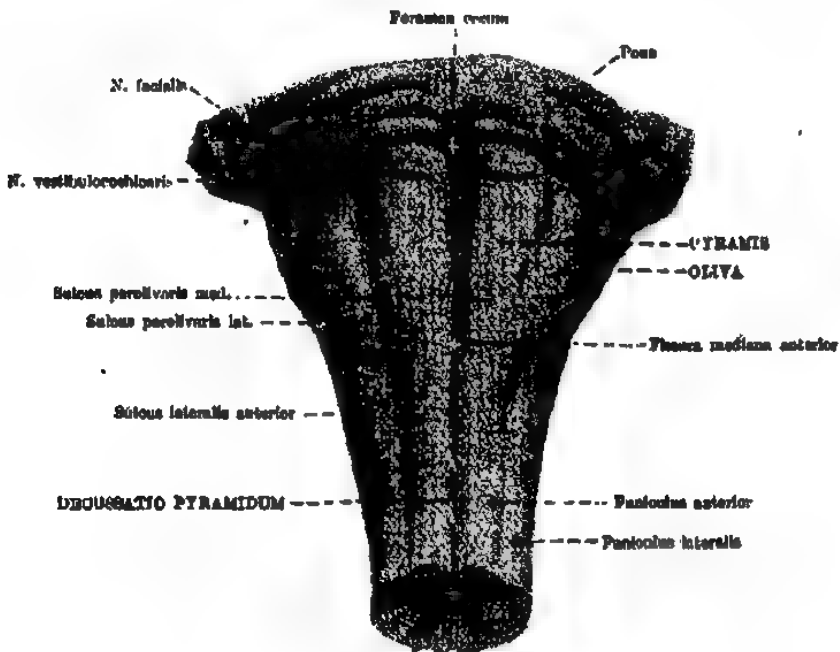


CEREBELLUM VI.
(vermis, sectio mediana)



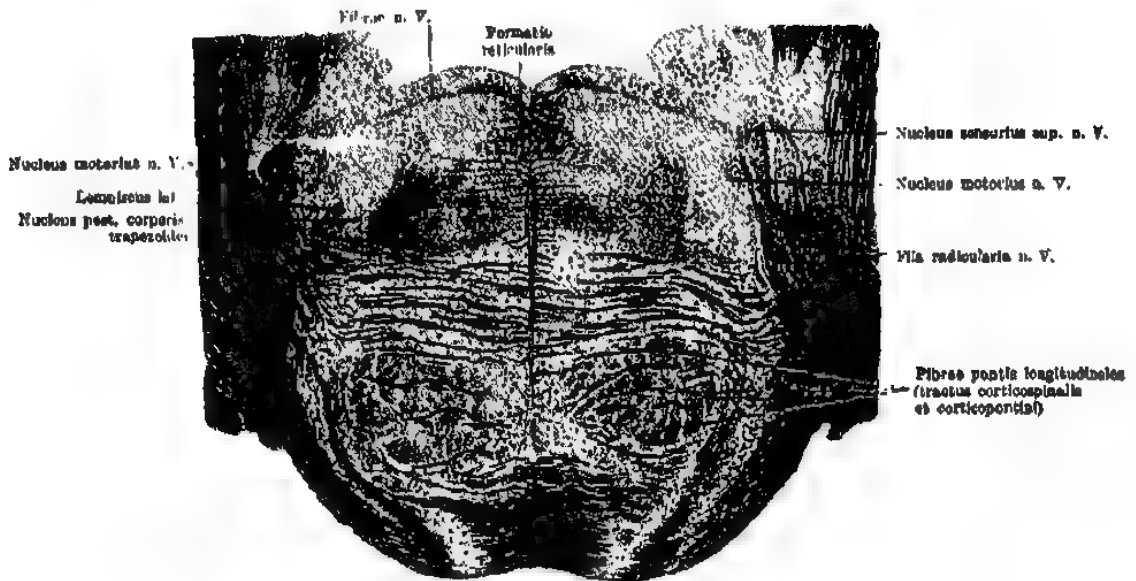
CEREBELLUM VII.

(nuclei cerebelli, sectio transversalis obliqua, aspectus superior)

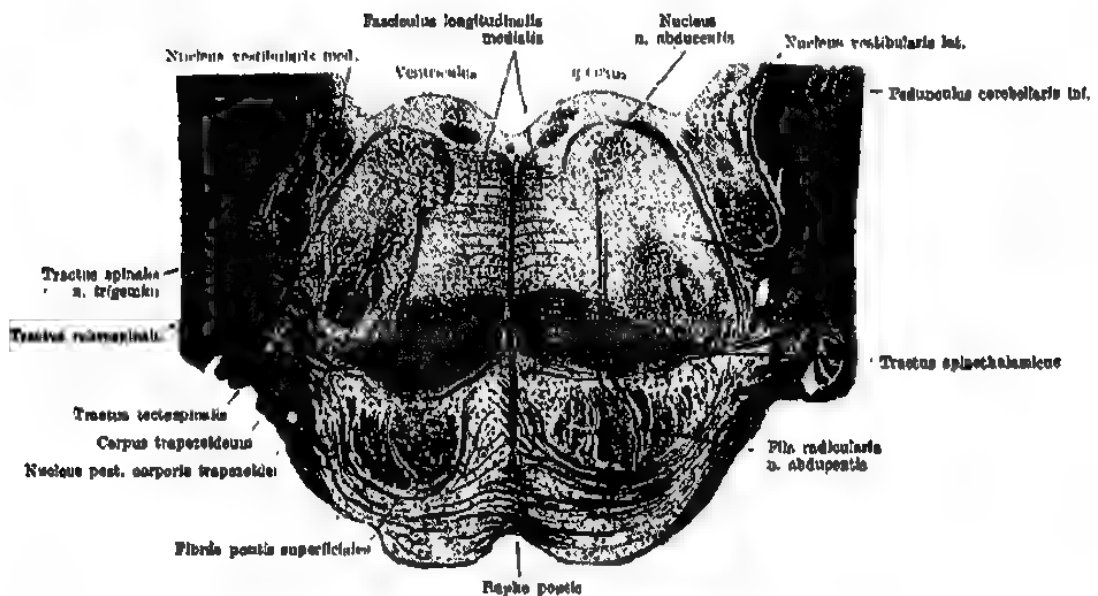


MYELENCEPHALON

(medulla oblongata, aspectus anterior)



SECTIO TRANSVERSA PONTIS I.
(pars superior, myeloarchitecture)



SECTIO TRANSVERSA PONTIS II.
(pars inferior, myeloarchitecture)

ثالثاً: أغشية المخ

يحيط «بالمخ وأجزائه» ثلاثة أغشية ، هي من الداخل إلى الخارج كل من «الأم الحنوننة» ، و «الأم العنكبوتية» ، و «الأم الجافية» .

١ - الأم الحنوننة

وتحتوى على السائل المخي الشوكى ، والأوعية الدموية ، والأعصاب . وهذه المسافة ضيقة جداً أو معدومة عنه تلافيف المخ ، ومتسعة عند الميازيب والشقوق . ويقوم هذا «السائل» مقام «الجهاز الليمفاوى» للمخ . ويقى المخ شر الحركات العنيفة والصدمات المختلفة ، كما أنه يعمل على تعادل الضغط داخل الجمجمة وخارجها ، خصوصاً لإتصاله «بالمحجوب الوريدية» عن طريق الجيبات العنكبوتية . و جدير بالذكر ، أن السائل المخي الشوكى بالمسافة تحت الأم العنكبوتية يتصل «بالسائل» الموجود ببطينات المخ ، بواسطة «ثلاث فتحات» بالبطين الرابع :

هى عبارة عن غشاء رقيق ، يحيط بالمخ وكل أجزائه إحاطة مباشرة تامة وعن قرب ، بحيث يتغلغل كل تلافيفه وشقوقه وميازيبه ، حتى أنه يحيط بأعصابه ، وأوعيته الدموية فى دخولها وخروجها من «نسيج المخ» . وتتمتع أوعية المخ بعطف الأم الحنوننة للدرجة تسمح لبعض «الشرابين» أن يحملها معه إلى «بطينات المخ» ، حيث تعرف بداخل كل منها «بالنسجة المشيمية المخية» ، إذ تشمل صغيرة دموية مشيمية .

المسافة تحت الأم العنكبوتية :

هى المسافة بين «الأم الحنوننة والأم العنكبوتية» ،

٢ - الأم العنكبوتية

ليس عن قرب ، ولا يدخل «بين تلافيفه» إلا فى موضعين ، وهما الميازيب المركزى الطولى العلوى ، وجنر الميازيب الوحشى . ويطلع هذا «الغشاء» على الأوعية الدموية ، وهل أعصاب المخ ، والأعصاب الشوكية حلتة التى تحيط بهذه الأعصاب «إحاطة

تكون الأم العنكبوتية «الغشاء المتوسط» بين «الأم الحنوننة والأم الجافية» ، وهو غشاء رقيق يكاد يكون ساففاً ، «يفصله» عن الأم الجافية مسافة ضيقة جداً ، أى مسافة شعرية . ويفصله عن الأم الحنوننة «المسافة تحت الأم العنكبوتية» ، وهى التى بها السائل المخي الشوكى . وهذا الغشاء يغطى المخ وأجزائه ، ولكن

ومسافاتهما «تحت الأم العنكبوتية» معها في الجيوب الوريدية .

تامة» إلى أن تخرج من الجمجمة أو العمود الفقري . وتتكون بهذا «الفشاء» هيبات عنكبوتية تبرز هي

٣ - الأم الجافية

وفي الوقت ذاته «تقى أجزاء المخ» المختلفة شر العوامل الخارجية ، و «تحافظ على كيانه» رغم التغيرات الحادثة .

وهذه المواضع الأربعة هي :

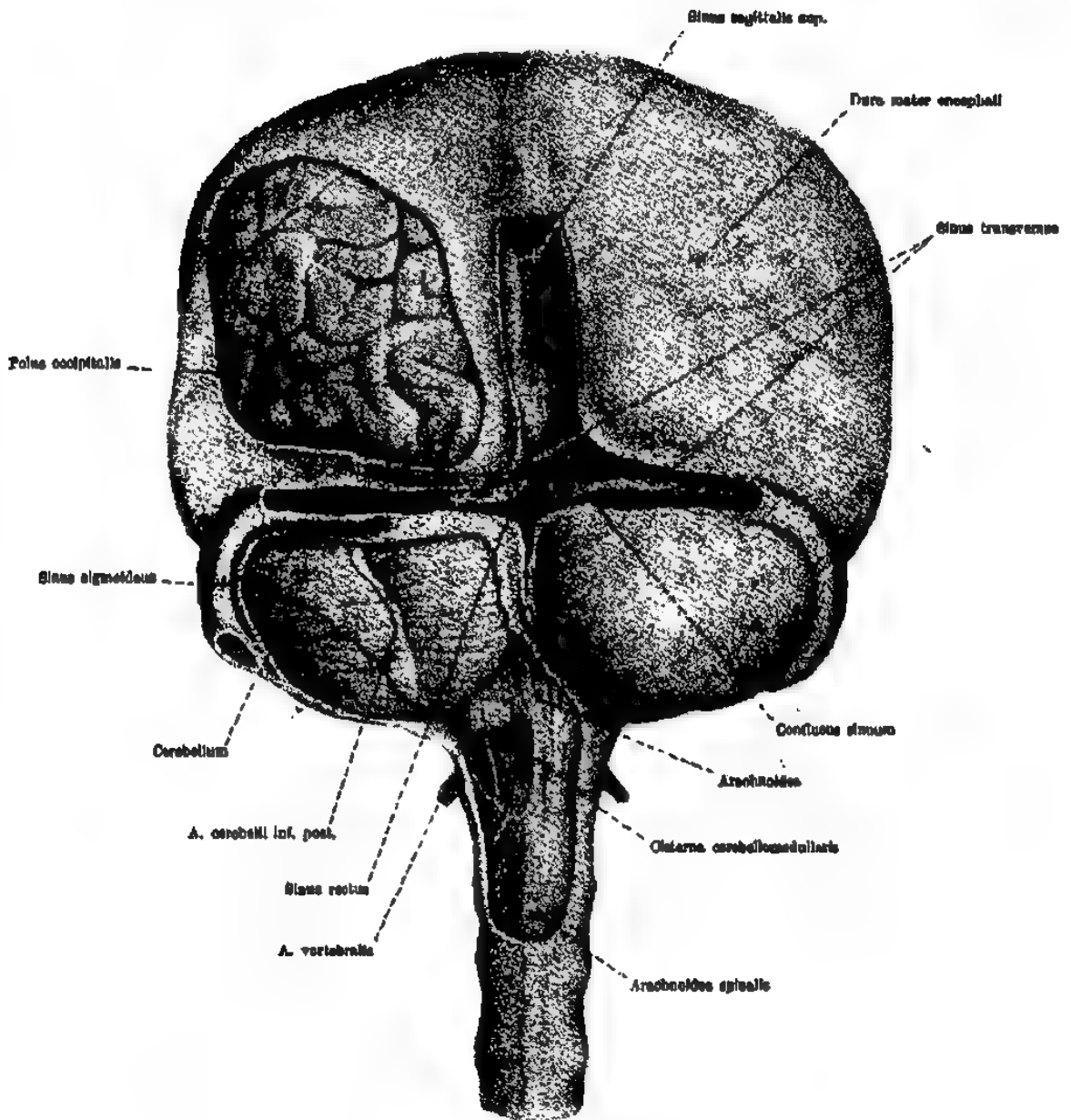
(أ) منجل المخ ، وهي عبارة عن طبقتين من الطبقة الداخلية للأم الجافية تتوسط بين فصى المخ . وشكلها كالمنجل ، ولذلك سميت كمظهرها .

(ب) منجل المخيخ ، وتتوسط فصى المخيخ .

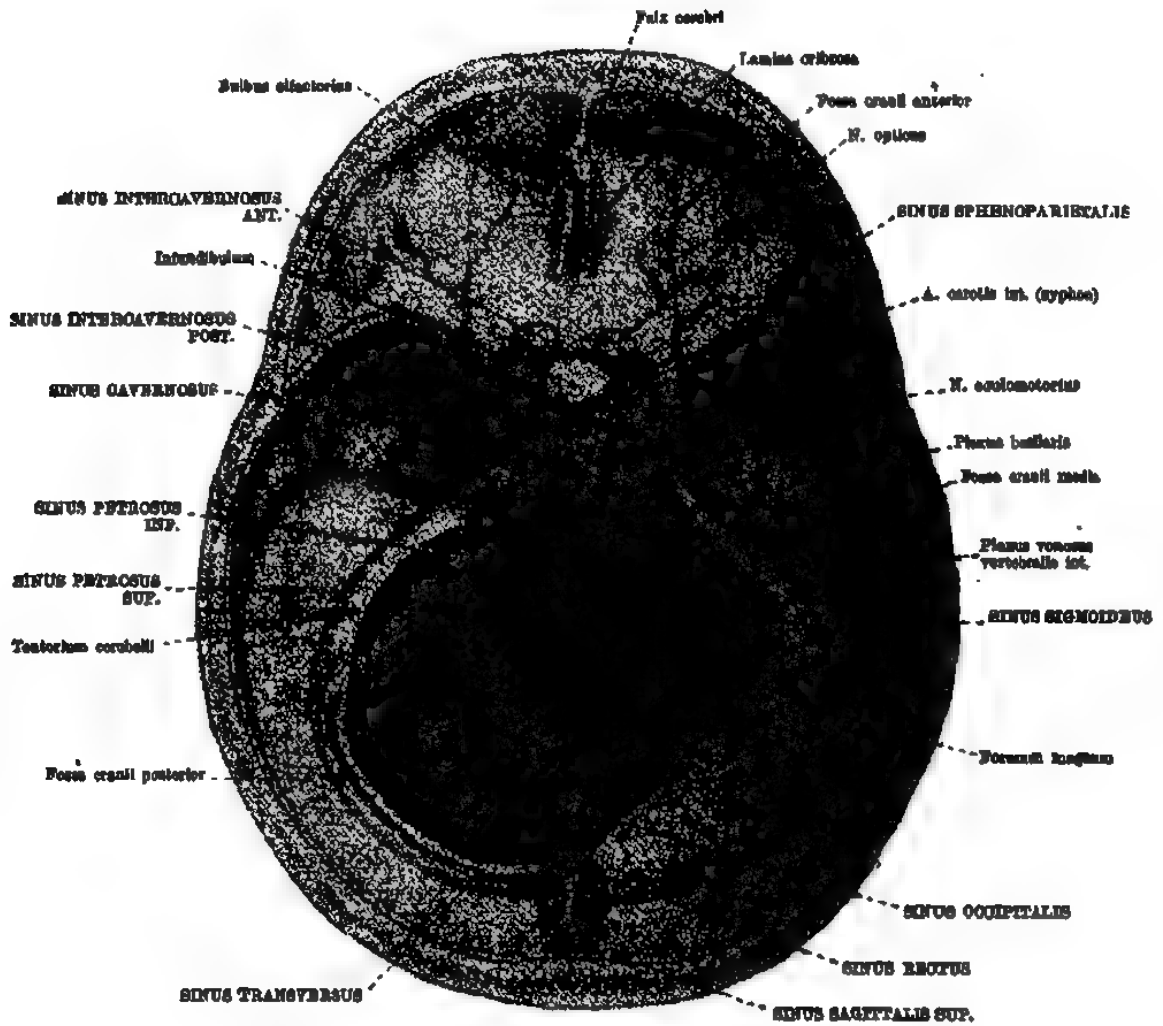
(جـ) خيمة المخيخ ، وتتكون أيضاً من طبقتين من الطبقة الداخلية للأم الجافية بين السطح العلوى للمخيخ والسطح السفلى لمؤخر فصى المخ .

(د) الحاجز السرجى ، وهو غطاء حفرة الغدة النخامية .

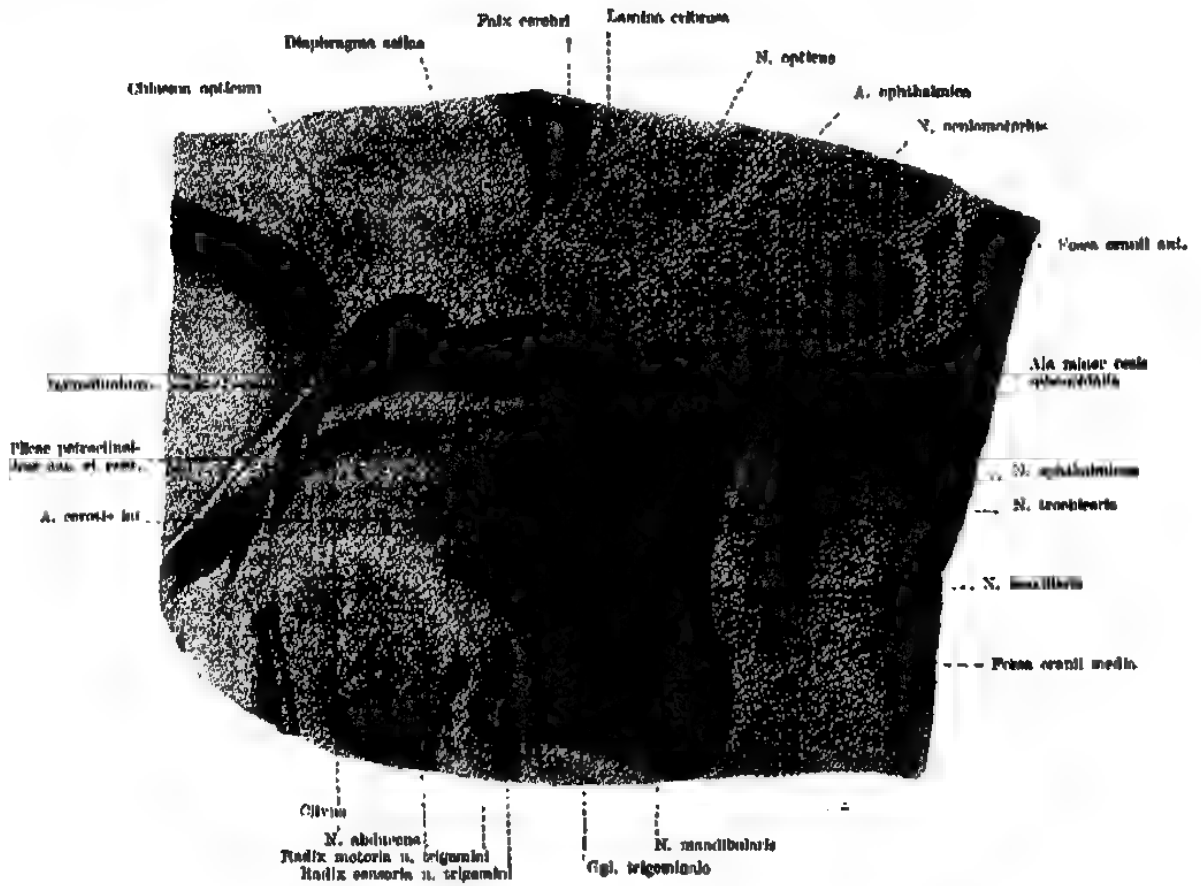
هي عبارة عن غشاء رقيق متين ، يتكون من طبقتين متلاصقتين لا تفرقان إلا حيث يوجد الميازيب الكبيرة فقط ، لتكوين «الجيوب الوريدية» . فطبقتها الخارجية تكون «السمحاق الداخلى لعظام الجمجمة» ، وتلتصق بقاعدة الجمجمة بثقبوها وببروزاتها وتواءاتها وتمايزها أكثر من عظام القبة والأجزاء الأخرى . وتتصل «بالسمحاق الخارجى لعظم الجمجمة» عن طريق ثقبوها . أما الطبقة الداخلية للأم الجافية ، فهي مع مناتها «طبقة ملساء مصقولة» مغطاة بخلايا الأغشية المصلية ، ويفصلها هن «الأم العنكبوتية» مسافة شعرية ضيقة جداً تلتصق بالأعصاب إلى مخرجها ، وتلتحم التحاماً بالطبقة الخارجية عند «الثقب المؤخرى» . كما تفرق عنها في أربعة مواضع أخرى ، حيث تكون «جيوباً وريدية» .



DURA MATER ENCEPHALI ET SINUS DURAE MATRIS
(aspectus posterior)



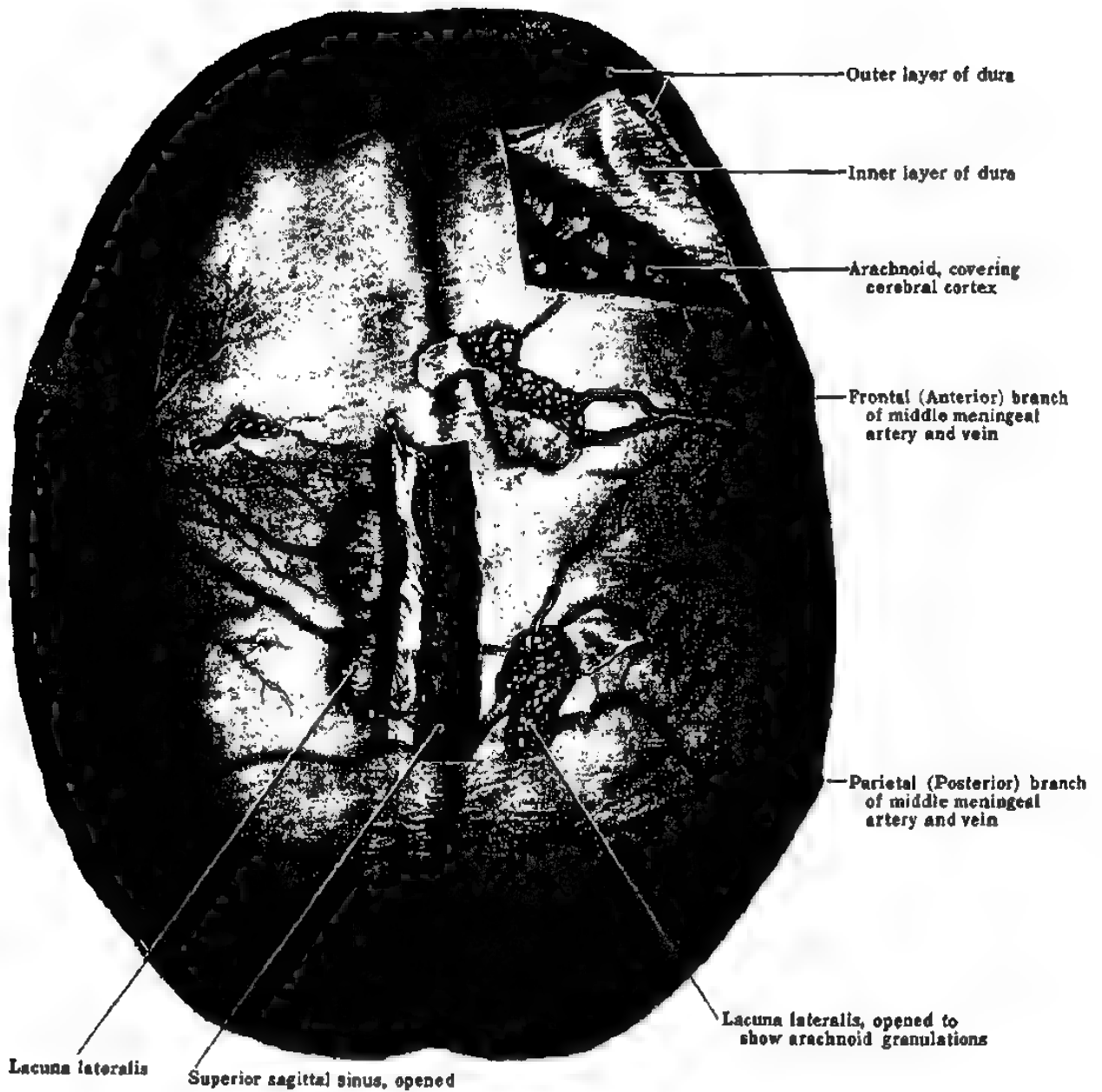
SINUS VENOSI DURAE MATRIS BASEOS CRANII



NERVI CRANIALES ET DURA MATER

(aspectus postero-supero-lateralis, sinus cavernosus dexter apertus)

FRONTAL END



OCCIPITAL END

EXTERNAL SURFACE OF THE DURA MATER: ARACHNOID GRANULATIONS

رابعاً: الجيوب الوريدية

الأم الجافية بين فصى المخ والمخيخ بالحرف الوحشى الخلفى لحزمة المخيخ . وينتهى كل منها بالثقب الودجى حيث ابتداء الوريد الودجى الباطن .

٥ - الجيب الوريدى المتكهن

الدائرى :

وهو يحيط بحفرة الغدة النخامية .

٦ ، ٧ - الجيب الوريدى الصخرى

العلوى والسفلى :

هو واحد من كل جهة ، على كل ناحية من الحرف العلوى والحرف السفلى للجزء الصخرى للعظم الودى .

٨ - الجيب الوريدى المؤخرى :

هو موجود بوسط العظم المؤخرى ، بين طبقتى الأم الجافية .

٩ ، ١٠ - الجيب الوريدى المتكهن :

هو واحد على كل ناحية من جسم العظم الودى ، وهما جانبيه الجيب الدائرى .

١١ ، ١٢ - الجيب الوريدى الودى

الجدارى :

هو واحد على كل ناحية ، بمحاذاة الحرف الخلفى

علمنا مما سبق ، أنه إذا افترقت طبقتا « الأم الجافية » داخل الجمجمة كونتا « الجيوب الوريدية » : وهى قنوات وريدية مبطنة بخلايا الأغشية المصلية ، وليس بجدرانها نسيج عضلى ، ولا يعترض طريقها صمامات ، وتصب فيها أوردة المخ كل فى منطقته .

وأهم هذه الجيوب ، هى ما يلى :

١ - الجيب الوريدى العلوى

المتوسط :

يعرف كذلك باسم « الجيب الوريدى السهمى » . وهو موضوع بين طبقتى الأم الجافية من أعلى ووسط قبة الرأس . وينتدى بهوريد من مقدم الجمجمة ، وينتهى عادة بالجيب الوريدى المستعرض الأيمن . وما يستحق الذكر ، أن أوردة هذا الجيب تصب فيه أو تدخله فى « اتجاه مضاد » لسير الدم به ، لضمان استمرار الدورة الدموية داخل الجمجمة ، رغم حركاتنا الكثيرة والعنفية والطوارئ الأخرى .

٢ - الجيب الوريدى المستقيم :

هو موضوع بين طبقتى الأم الجافية ، وفى منتصف خيمة المخيخ من الخلف . ويقع بين فصى المخيخ وبين الجزء الخلفى لفصى المخ من أسفل . ويبدأ بنهاية الوريد المخى ، وينتهى عادة بالجيب الوريدى المستعرض الأيسر .

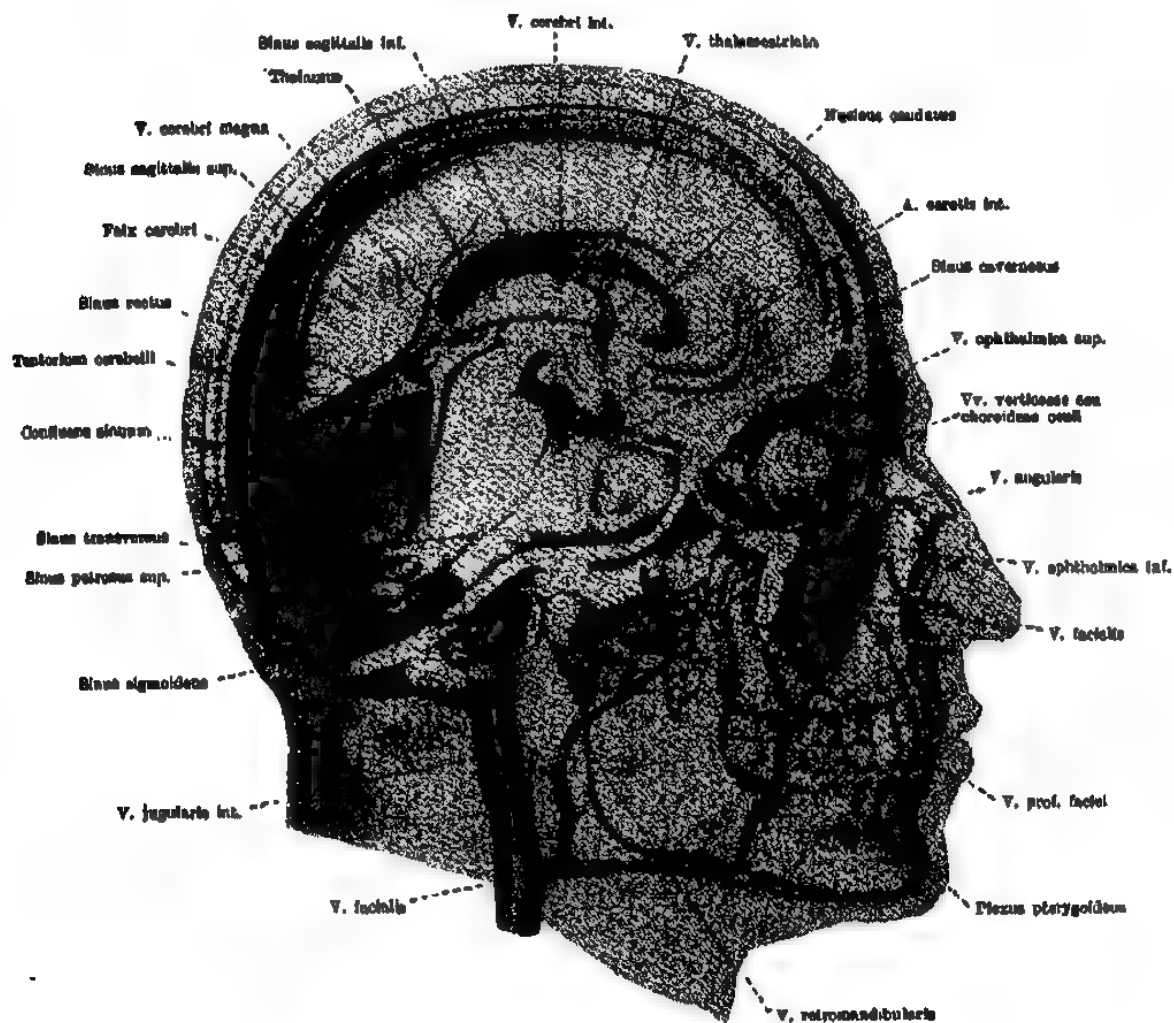
٣ ، ٤ - الجيب المستعرض :

هو واحد من كل جهة ، يتكون من إفتراق طبقتى

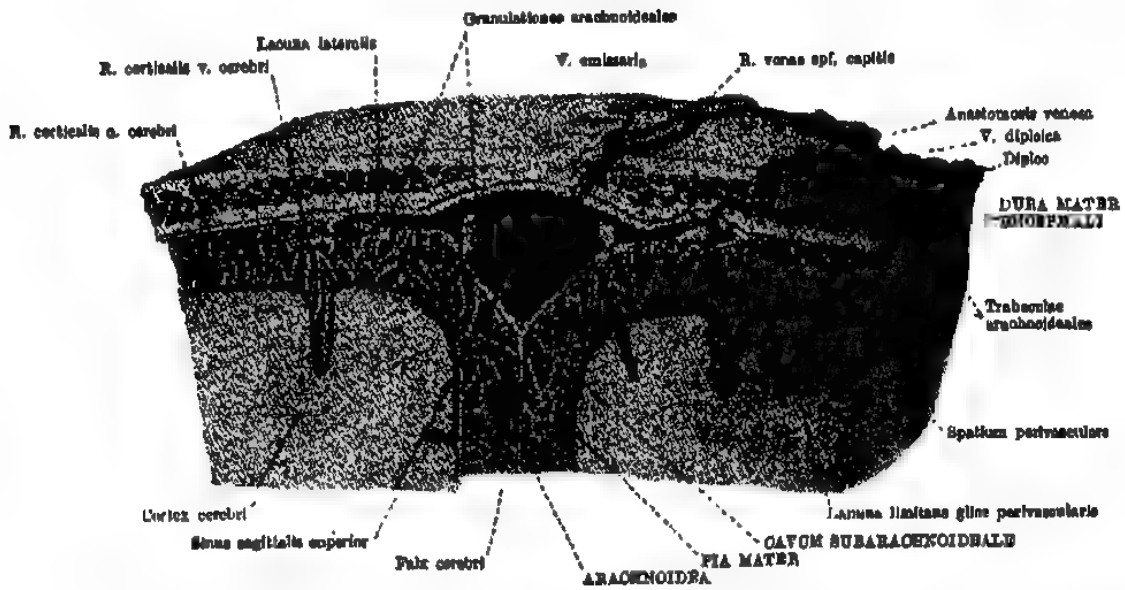
المجناح الصغير للعظم الوندى .

السبر فيها فى كلا الإتجاهين ، أى من الجيوب الوريدية
إلى الأوردة خارج الجمجمة وبالعكس . وذلك لسهولة
توزيع الدم وتعادل ضغطه داخل «الجمجمة»
وخارجها عند الحاجة .

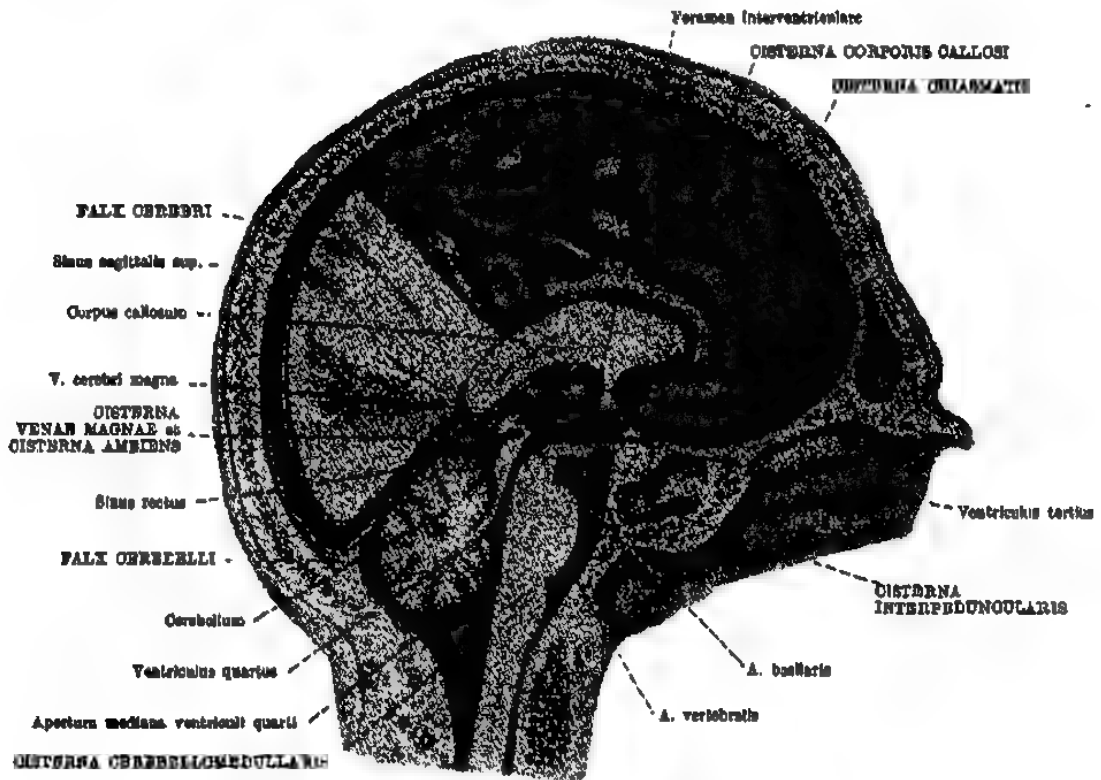
وتوجد «قنوات وريدية» موصلة بين هذه الجيوب
الوريدية والأوردة خارج الجمجمة ، ويستطيع «الدم»



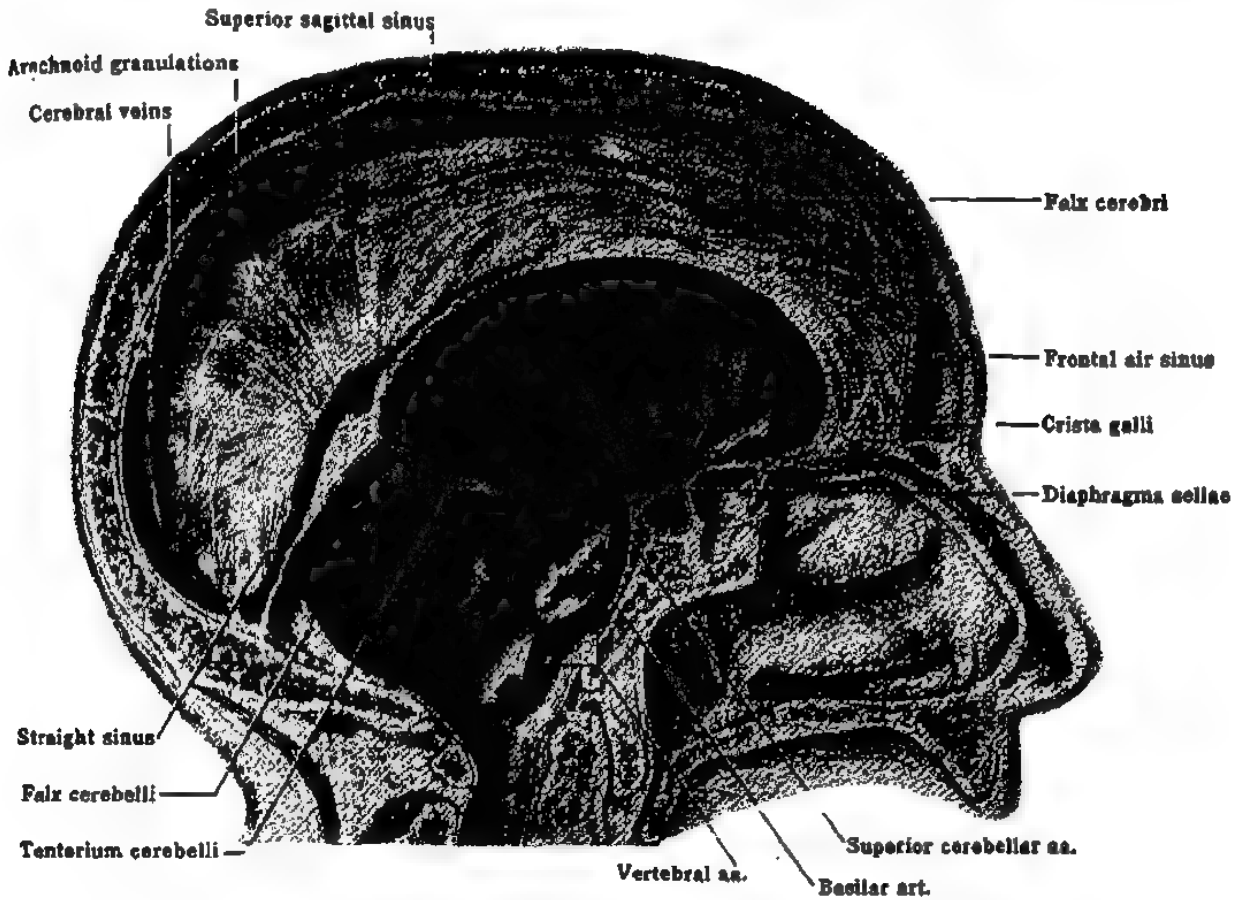
SINUS DURAE MATRIS ET VENAE CAPITIS



SINUS VENOSI DURAE MATRIS, MENINGES, ARTERIAE ET VENAE CORTICALES ENCEPHALI
(sinus sagittalis superior, sectio transversalis)



MENINGES ENCEPHALI ET CISTERNAE SUBARACHNOIDALES
(sectio sagittalis paramediana)



FOLDS OF THE DURA MATER

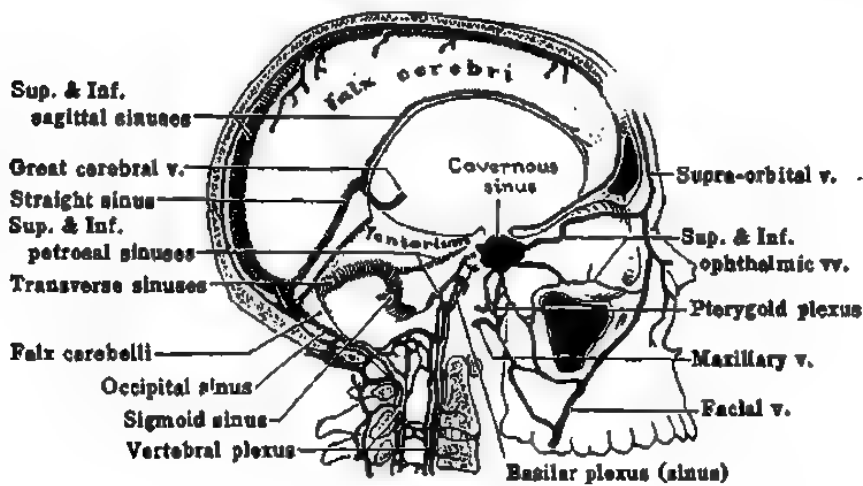


DIAGRAM OF VENOUS SINUSES OF DURA MATER

خامساً : شرايين وأوردة المخ

١ - شرايين المخ وأغشيته

الدائرة الشريانية :

تقع الدائرة الشريانية في « وسط قاع المخ » ، وتتكون من :

(أ) الشريان المخي الأمامي .

(ب) الشريان المخي المتوسط .

وهما الفرعان الإنتهائيان « للشريان السباتي الباطن » .

(ج) الشريان المخي الخلفي ، وهو أحد الفرعين الانتهائيين « للشريان القاعدي » .

(د) الشريان الموصل الأمامي ، وهو شريان موصل بين « الشريانين المخيين الأماميين » .

(هـ) الشريان الموصل الخلفي (واحد على كل جهة) ، ويوصل الشريان « المخي المتوسط »

بالشريان « المخي الخلفي » .

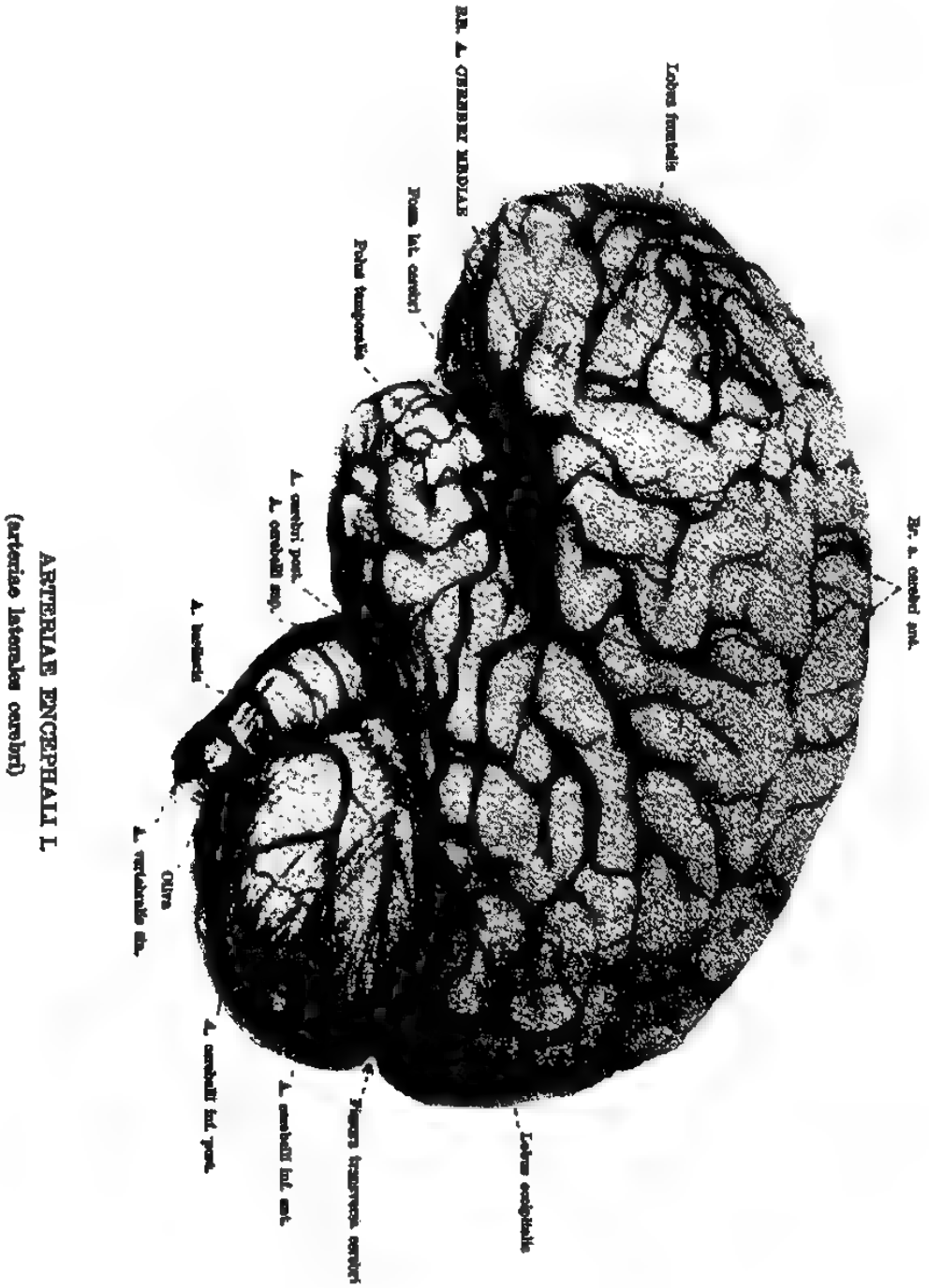
وتغذى هذه « الشرايين » المخ بفروع مركزية (نخاعية) تصل إلى داخل « أنسجة المخ » ، لتغذية « أنواء وألياف ومراكز المخ » . كما تغذى هذه « الشرايين » المخ بفروع قشرية ، لتغذية « الطبقة القشرية » .

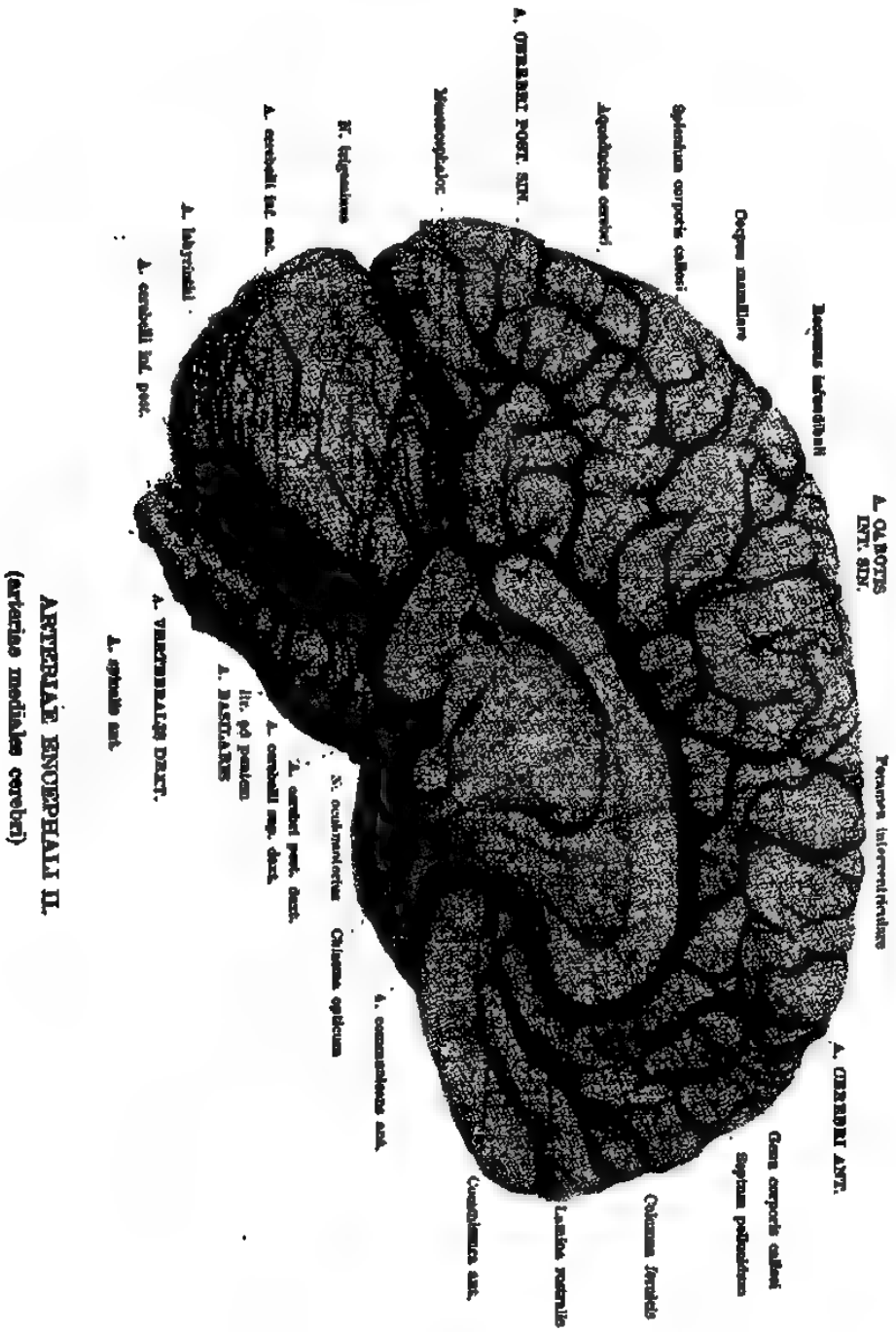
ويغذى « الأم الجافية » من أغشية المخ شرايين سحائية ، وهي أولاً « شرايين سحائية أمامية » من فروع السباتي الباطن ، وثانياً « الشريان السحائي المتوسط » من الشريان الفكي العلوي ، وثالثاً « شرايين سحائية خلفية » من الشريان الفقري والقاعدي . كما يغذيها أيضاً كثير من « الأعصاب » ، من العصب الخامس وفروعه الثلاثة ، وفروع العصب الحائر ، ومن المجموعة التلقائية أو الذاتية .

٢ - أوردة المخ وأغشيته

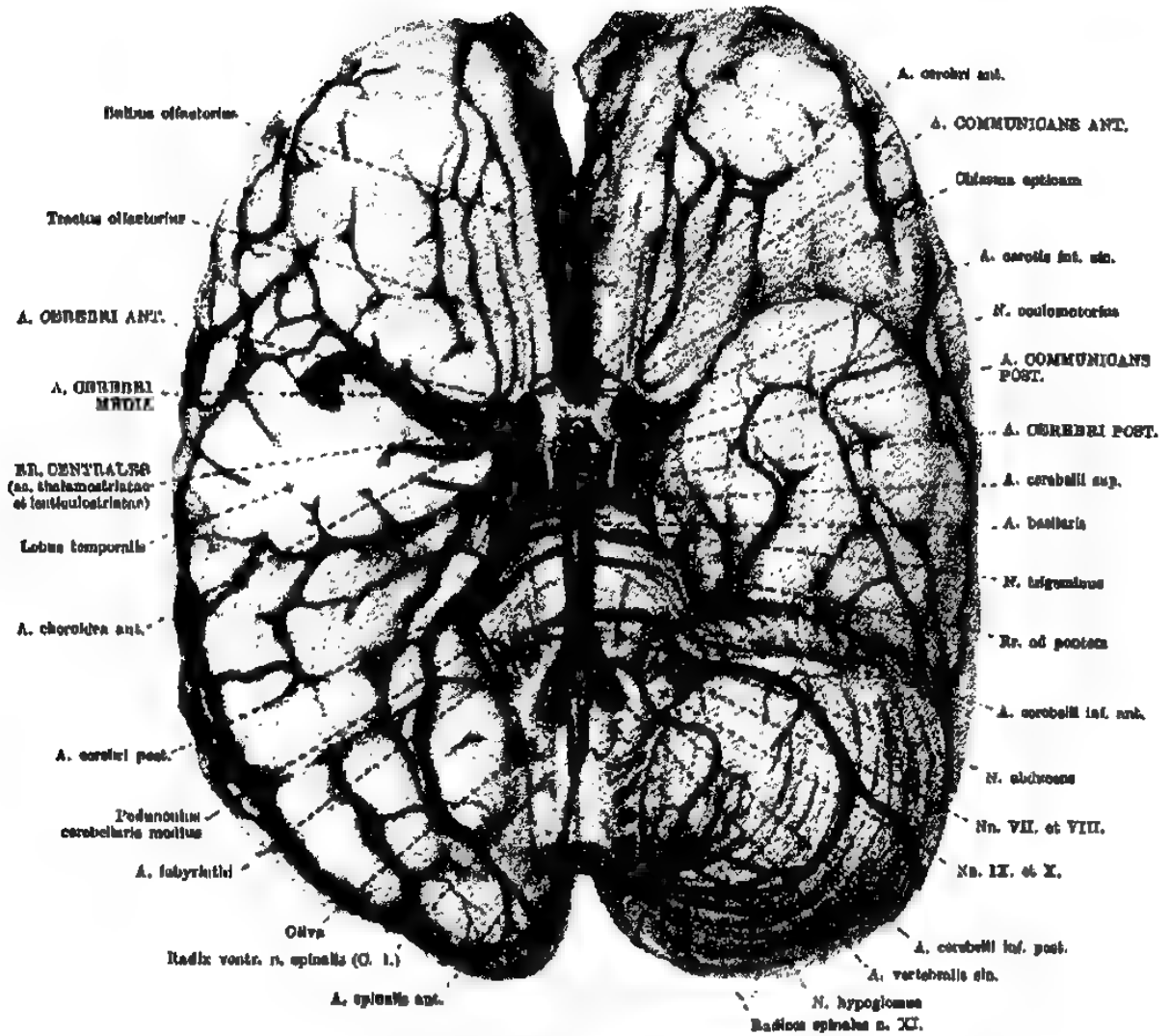
أوردة المخ ذوات « جدران رقيقة » تخلوها من « الألياف العضلية » . كما أن ليس بها « صمامات » ، وتنتهي كلها « بالجيوب الوريدية » .

أما « أوردة الأغشية » ، فأكثرها يصحب « الشرايين السحائية » ، غير أن قليل منها ينتهي « بالجيوب الوريدية » .

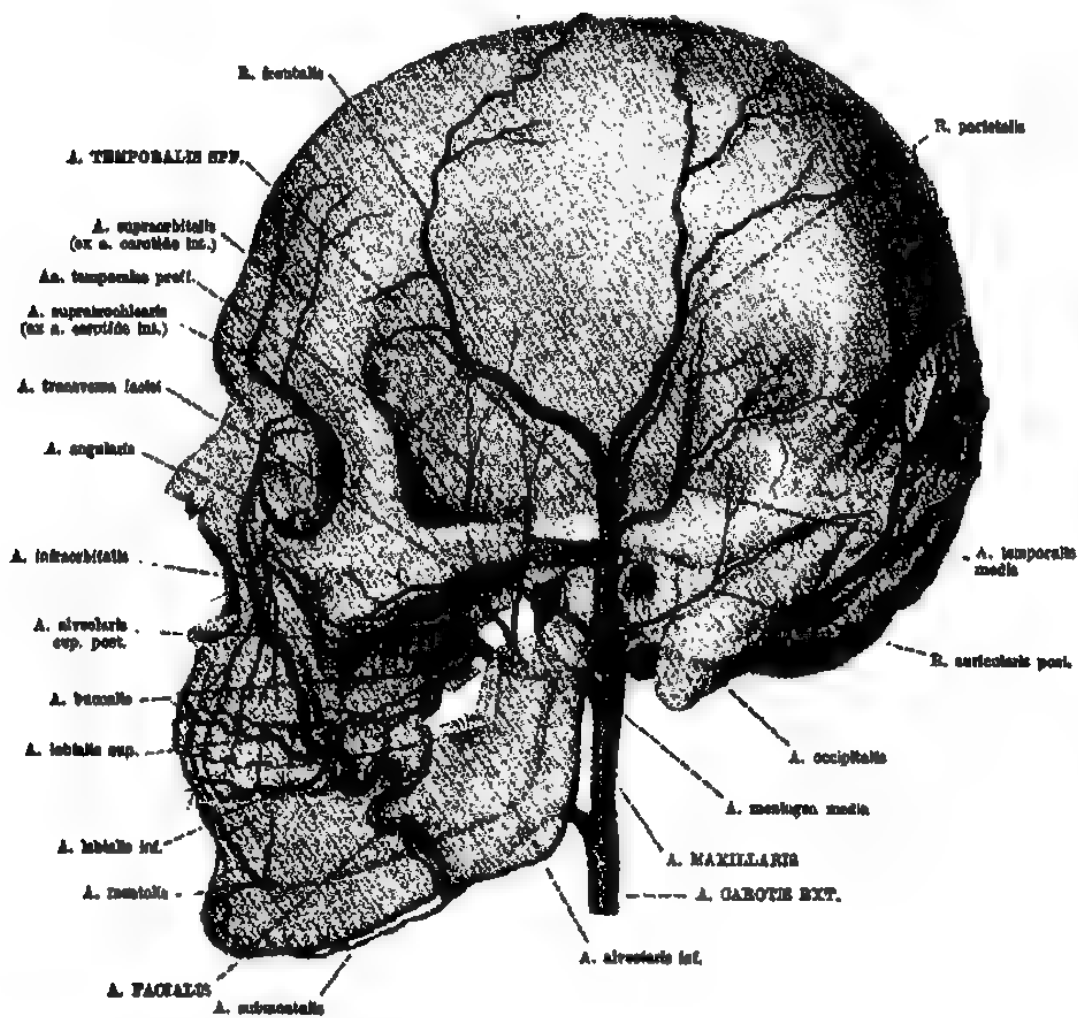




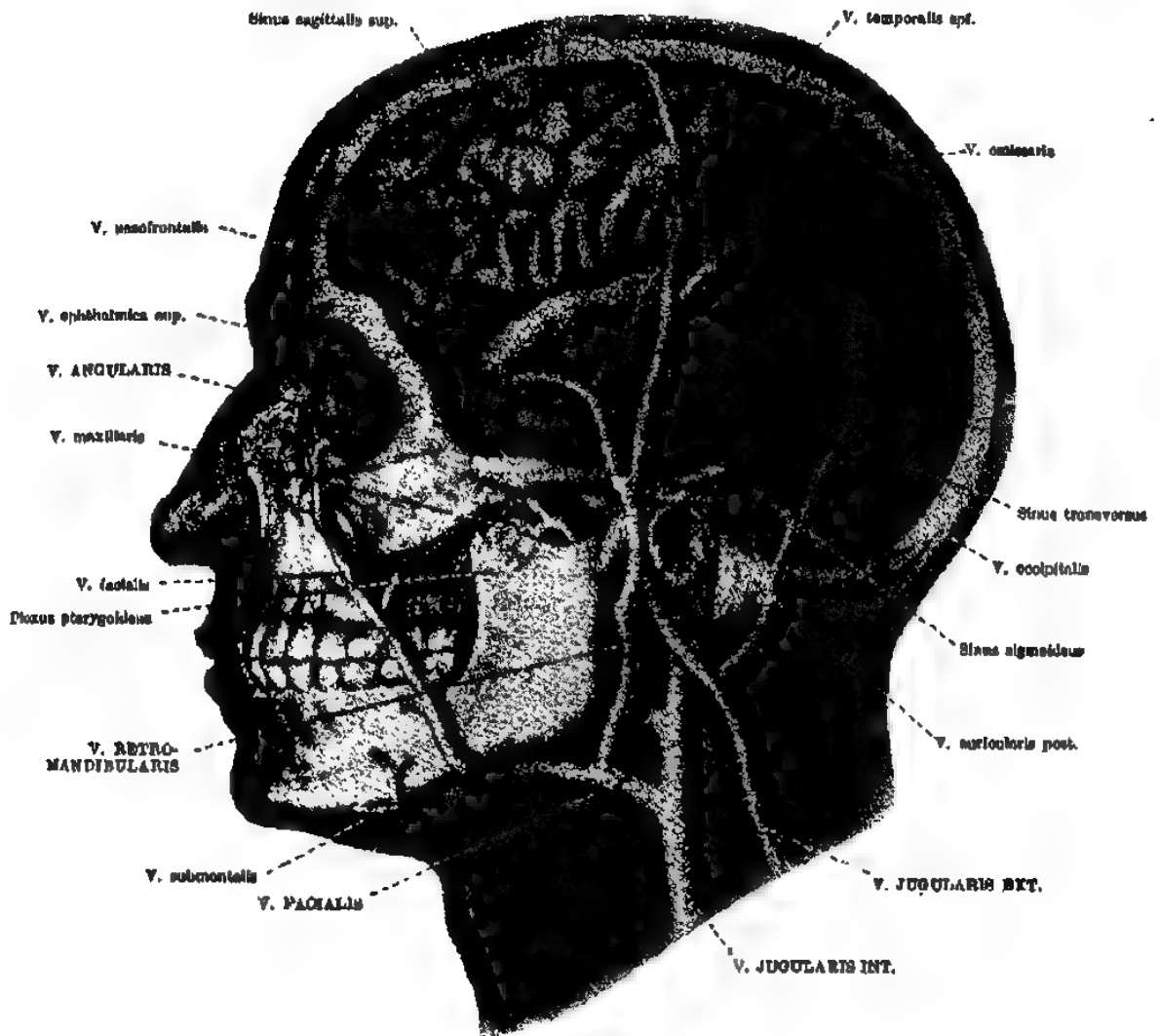
ARTERIAE ENOEPHALI II.
(arteriae mediales cerebri)



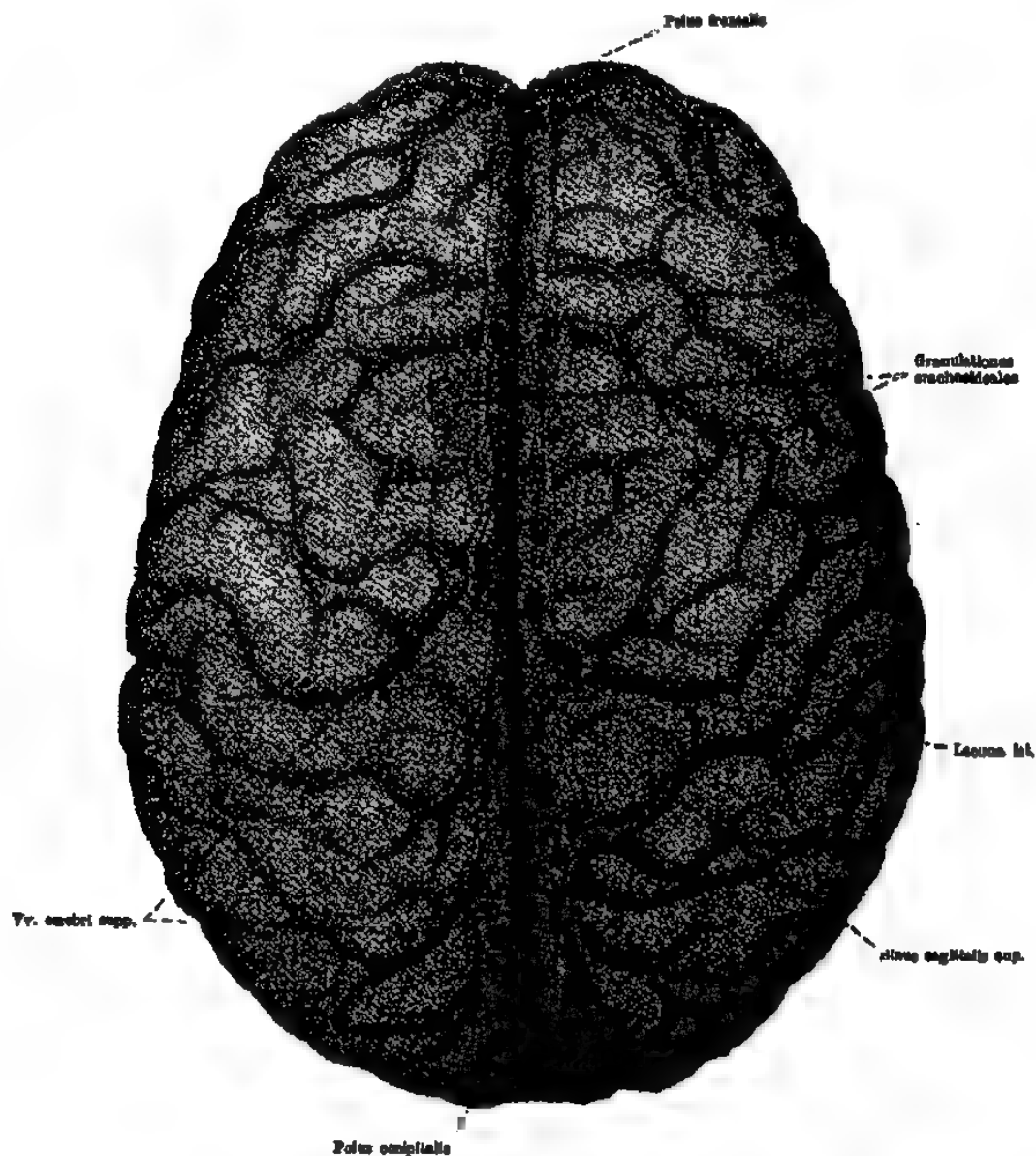
ARTERIAE ENCEPHALI III.
(arteriae basales cerebri, circulus arteriosus)



ARTERIAE SUPERFICIALES CAPITIS

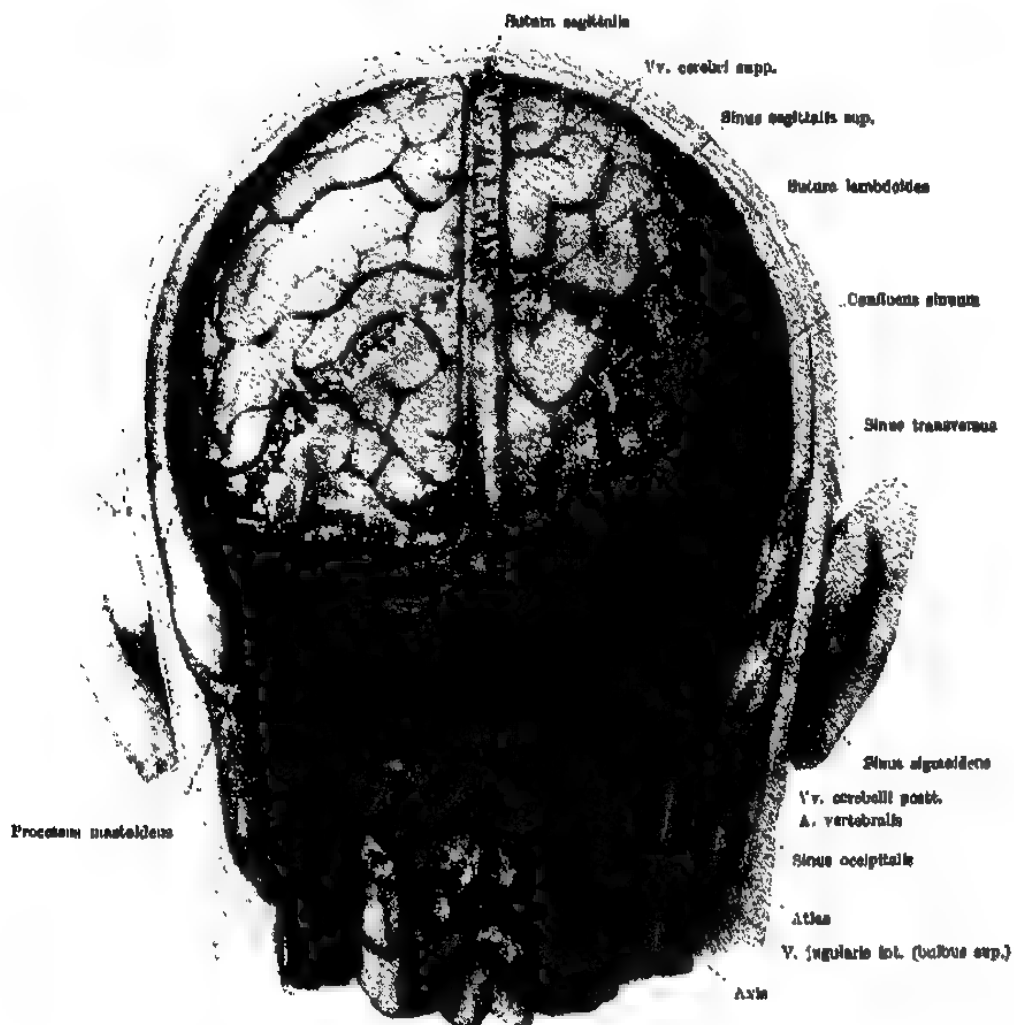


VENAE SUPERFICIALES CAPITIS

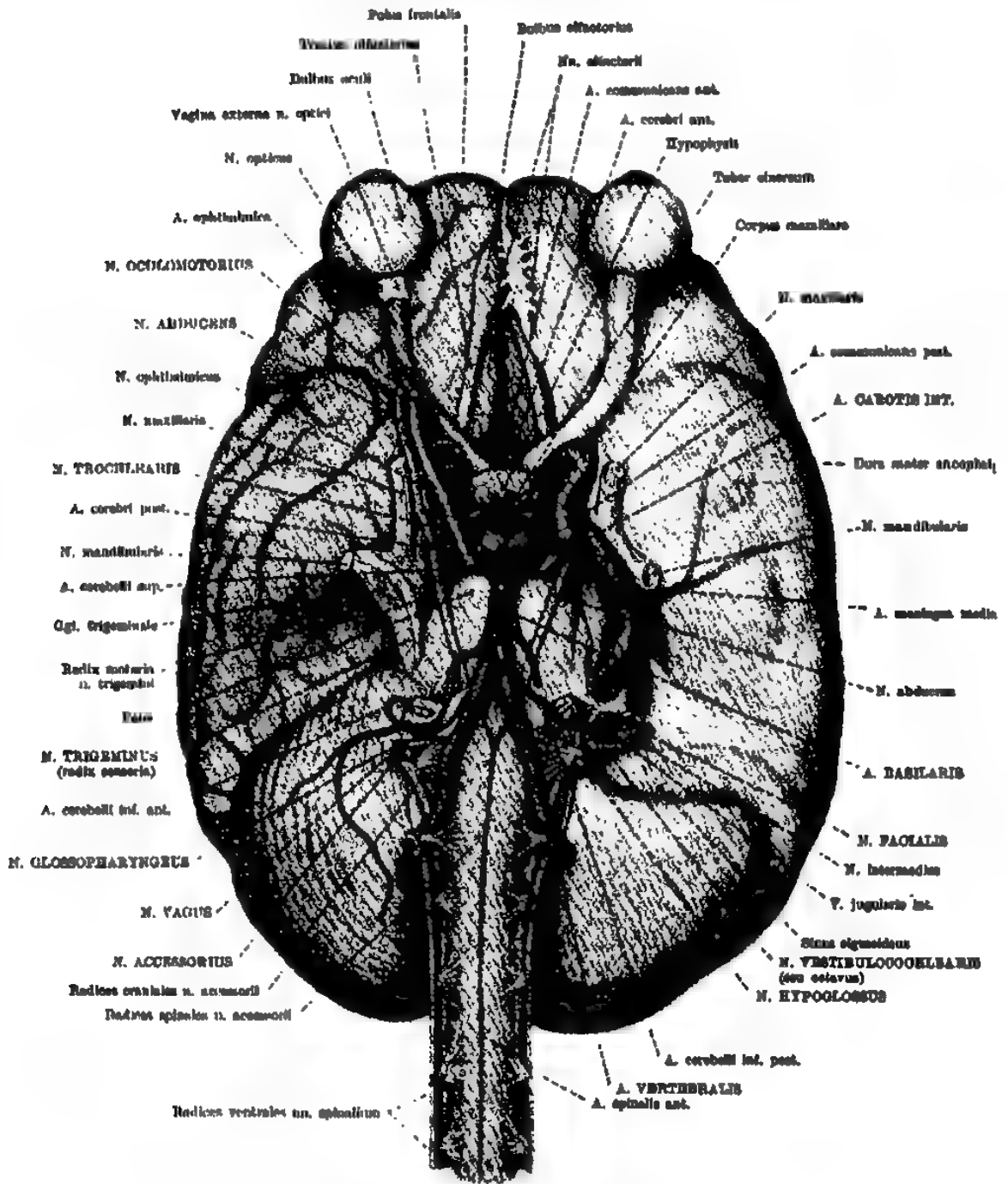


SINUS DURAE MATRIS ET VENAE CEREBRI I.

(aspectus superior)

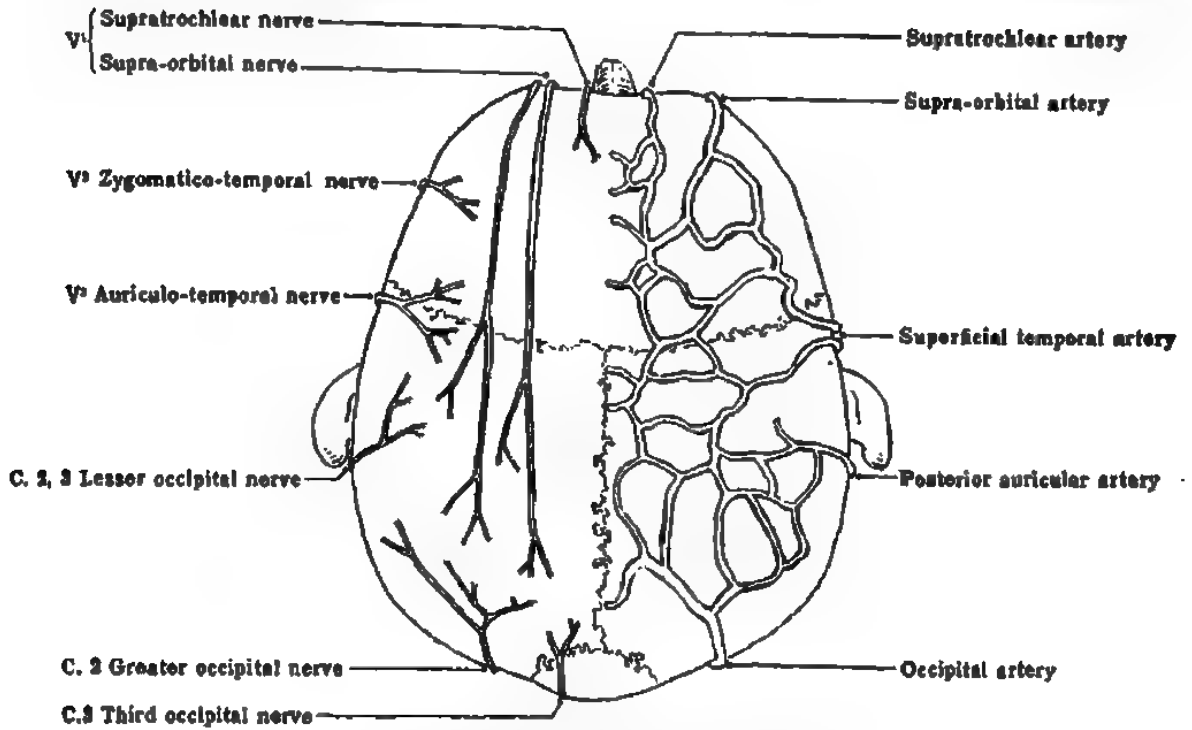


SINUS DURAE MATRIS ET VENAE CEREBRI II.
(aspectus posterior)

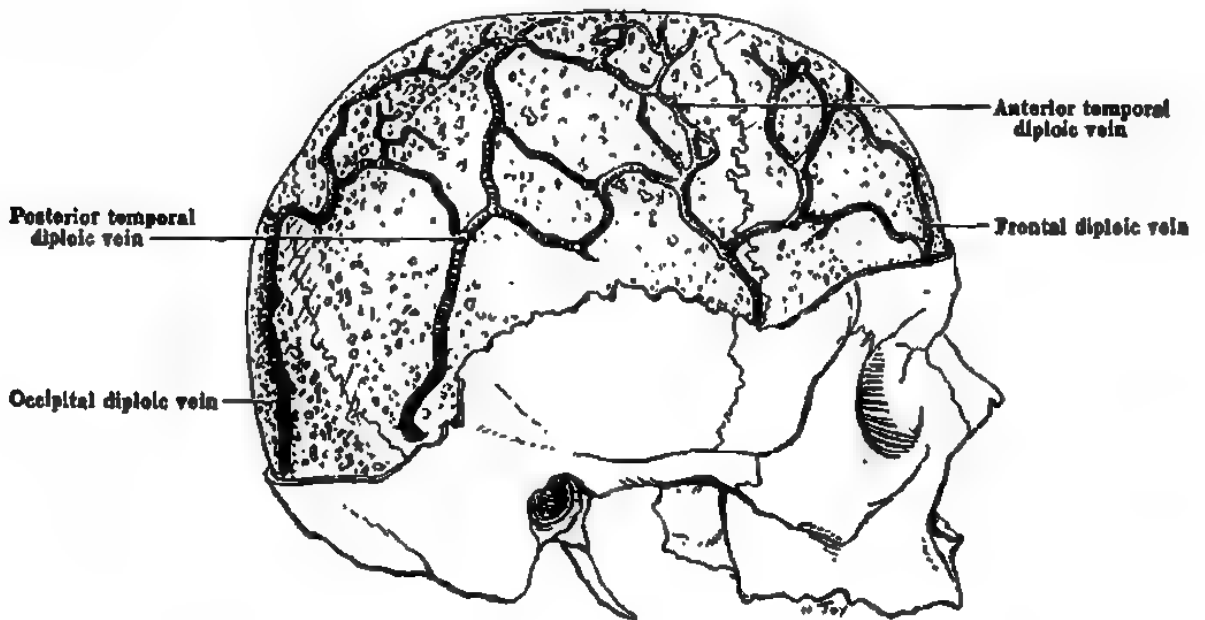


ARTERIAE BASEOS CEREBRI ET NERVI CRANIALES

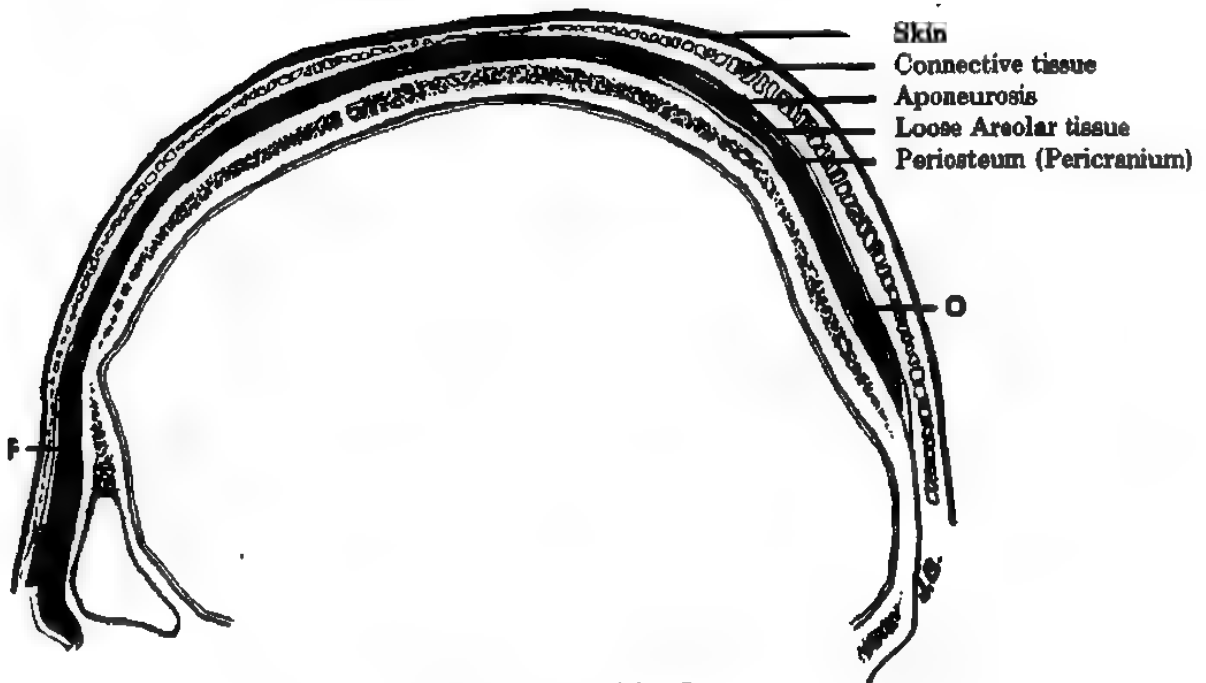
(basis cerebri)



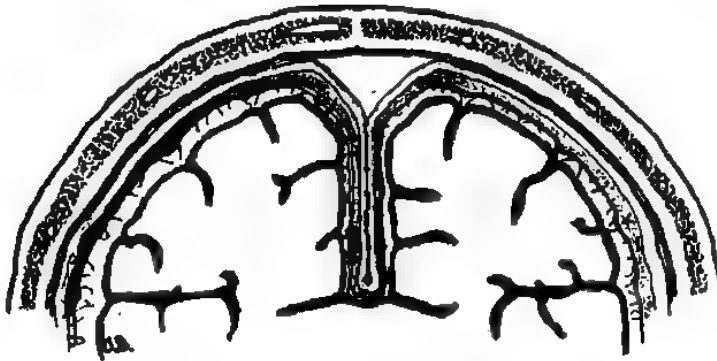
ARTERIES AND NERVES OF THE SCALP



DIPLOIC VEINS



LAYERS OF THE SCALP

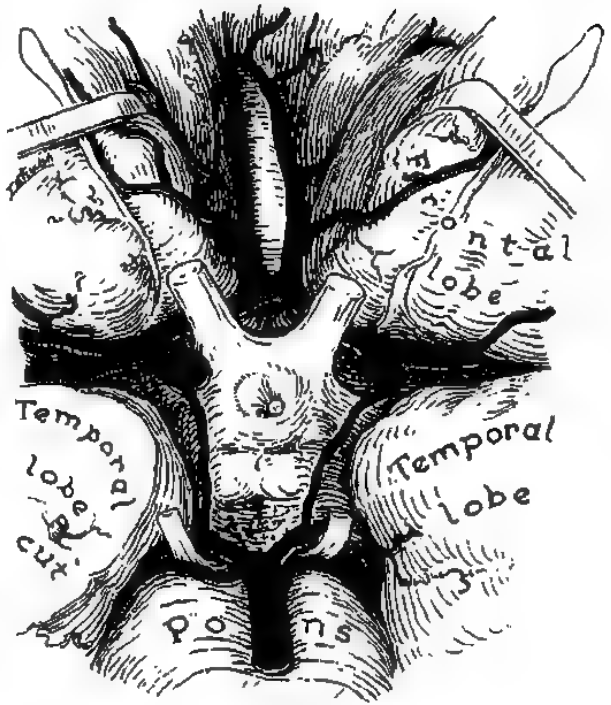
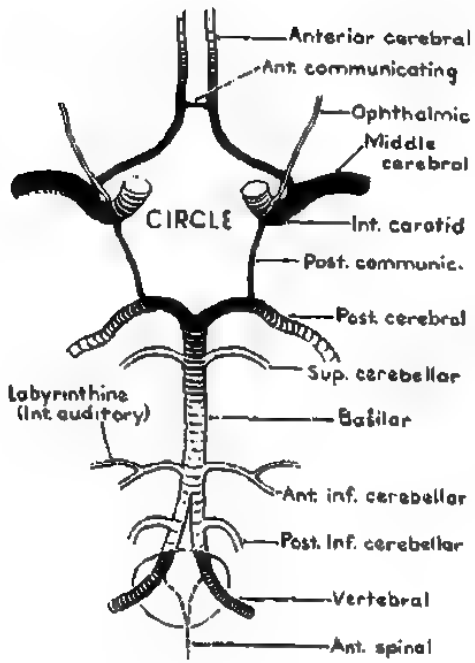


THE MENINGES

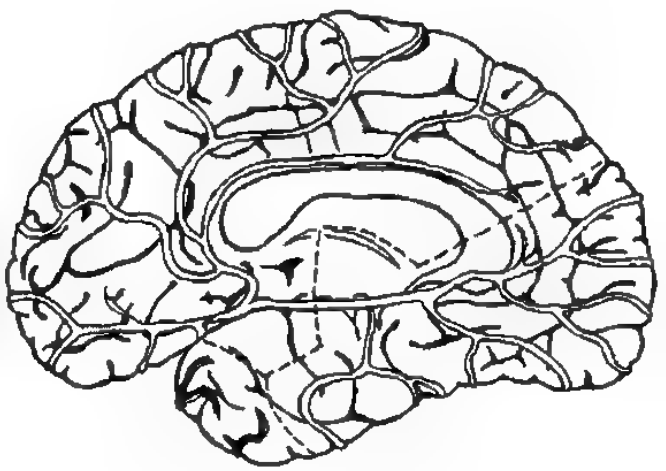
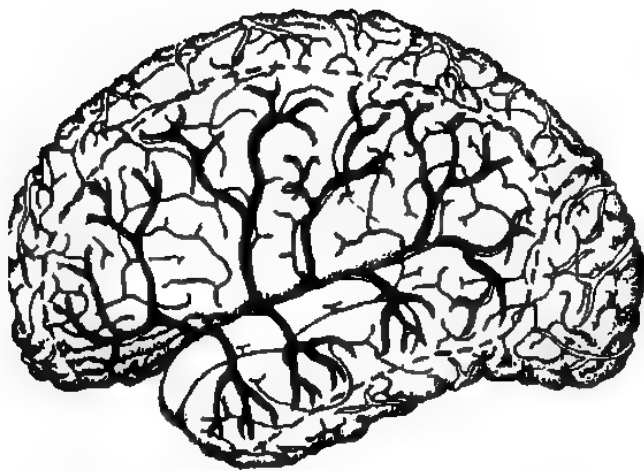
A diagram representing a coronal section through skull and brain. The membranes have been unreasonably thickened to assist in identification.

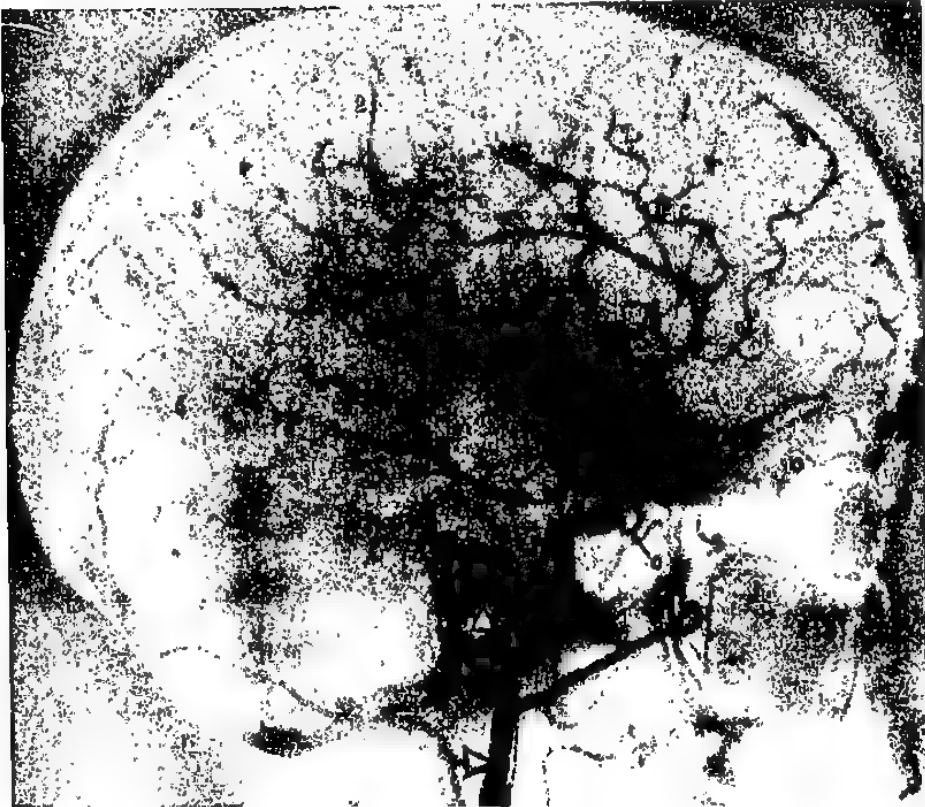
Observe:

1. The interior of the skull lined by periosteum.
2. The outer tough *dura mater* (yellow) encloses venous sinuses by reflecting away from the skull (e.g. superior sagittal) or within the free edges of double layers of dura (e.g. inferior sagittal sinus in the free edge of the falx cerebri).
3. The *arachnoid mater* (green) in contact with the dura and bridging over sulci on the cortical surface.
4. The *pia mater* (red), a delicate, intimate investment of the brain.
5. Between dura and arachnoid, a potential *subdural space*, into which hemorrhage may occur.
6. Between arachnoid and pia, the subarachnoid space containing cerebrospinal fluid.



CEREBRAL ARTERIAL CIRCLE (OF WILLIS)





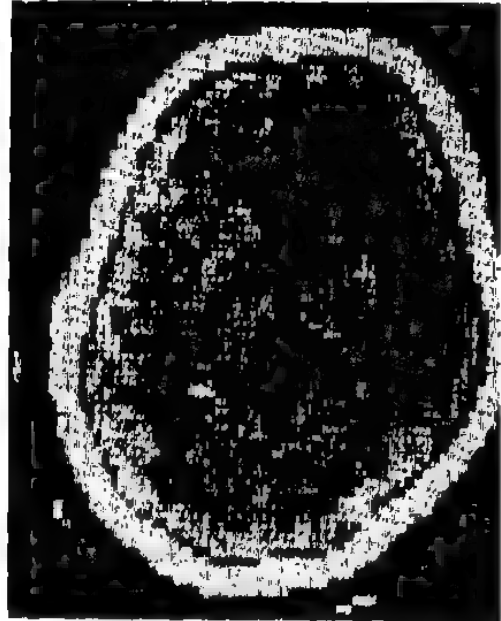
CAROTID ARTERIOGRAM



VERTEBRAL ARTERIOGRAM

In this positive print of a vertebral ar
observe:

1. The curve made by the vertebral
reach the foramen transversarium of
2. The vertebral artery enters the skull
the foramen magnum.
3. Posterior inferior cerebellar artery.
4. Anterior inferior cerebellar artery.
5. The basilar artery formed by the
right and left vertebral arteries (no
filling).
6. Superior cerebellar artery (see how
arterial branches outline the form of
ebellum).
7. Posterior cerebral artery with branches
to occipital and temporal lobes, including
supply to the visual area of the cortex.

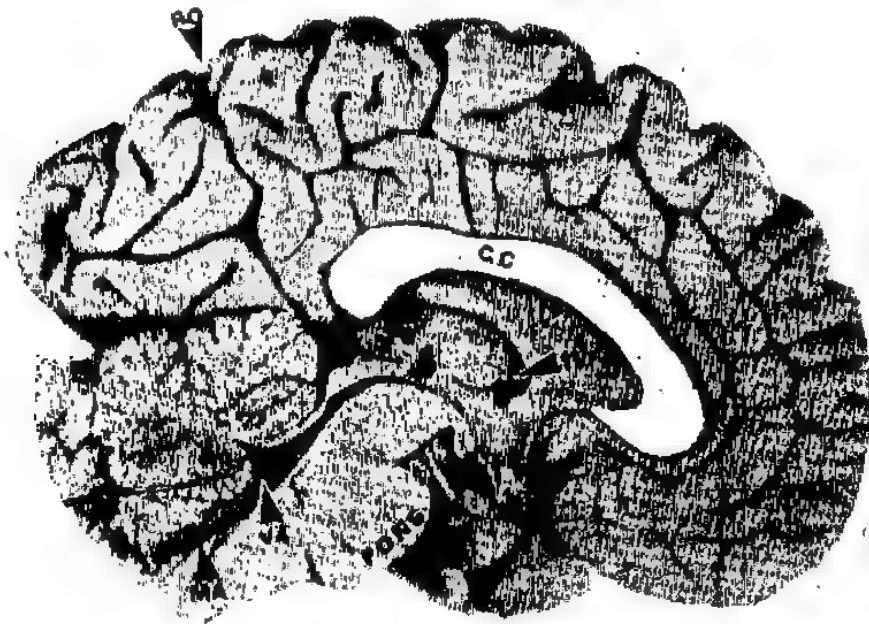


COMPUTERIZED TOMOGRAPHY OF THE HEAD

On the *left* is a horizontal section through the head of a cadaver for comparison. On the *right* is the printout of a live head scanned in a horizontal plane.

Observe:

1. Reduced density (*dark*) in the area of the cerebral ventricles.
2. Reduced density in the subarachnoid spaces outside the brain.
3. The dense (*white*) skull outline.
4. The intermediate density of brain substance.



MEDIAN SAGITTAL SECTION OF BRAIN

سادساً : أهم مناطق ومراكز المخ

قسم علماء « التشريح » المخ إلى « مناطق ومراكز محددة » ، تبعاً لوظيفة « كل منطقة ومركز » ، والنشاطات التي يقوم بها « كل منهم » . علماً بأن هناك مناطق ومراكز كثيرة بالمخ لا تزال « لغزاً » لم يتوصل اليها العلماء بعد إلى حلها ، أو تفسيره . وسوف نتعرض بطريقة موجزة « لأهم هذه المناطق والمراكز » بالنسبة لدراستنا ، وهي :

- ١ - قشرة المخ .
- ٢ - الفلقات قبل الأمامية .
- ٣ - المنطقة الحركية .
- ٤ - المنطقة الحسية .
- ٥ - مركز بروكا .
- ٦ - الحواس الخاصة الخمس .
- ٧ - مراكز السطح الوحشي العلوي لفص المخ .
- ٨ - مراكز السطح الإنسي .
- ٩ - مراكز السطح السفلي .

١ - قشرة المخ

الرسائل العصبية الكهربائية الواردة من « أعضاء الحس » في الجسم ، إلى إحساسات بقطة .

وهذه الأجزاء من القشرة وغيرها ، تسمى حسب « الوظائف » التي تقوم بها . وعلى هذا فهناك المناطق الحركية ، والمناطق الحسية ، والمناطق البصرية ، والمناطق السمعية ، والمناطق الكلامية ، المخ ، والمراكز المتنوعة المتعددة المختلفة .

عندما نفحص قطاعاً في جزء من المخ ، فإننا نرى أنه يتكون من نوعين من « الأنسجة » . ففي « الخارج » توجد طبقة من « المادة الرمادية » تسمى « القشرة » ، وهي مكونة من عدة طبقات من « الخلايا العصبية » .

وتحتل الخلايا التي تتبع منها « الحركات » في عضلاتنا « الإرادية » جزءاً من القشرة ، ويحتوي جزء آخر من القشرة على « الخلايا » التي تتحول فيها

والعضلات في كافة أنحاء الجسم . وبالإضافة إلى ذلك ، توجد شبكة معقدة من « الألياف » التي تربط مختلف أجزاء القشرة بعضها ببعض .

و« تحت القشرة » توجد المادة البيضاء للمخ ، وهي تتكون من أعداد هائلة من الخلايا العصبية ، التي تساعد على ربط « خلايا القشرة » بأعضاء الحس

٢ - الفلقات قبل الأمامية

المخ .
وتتعلق الفلقات قبل الأمامية — بالإضافة إلى الذكاء — بطريقة الأفراد في « التصرف والسلوك » ، ويبدو أن هذه الفلقات قادرة على « التحكم » في الطريقة التي يستجيب بها شخص ما لما يحيط به ، وهكذا فإنها « تحدد » شخصيته وطبعه .

هي « أجزاء من المخ » موجودة في مقدمة المجموعة فوق « العينين » مباشرة . و« للقشرة » في هذه المنطقة أهمية خاصة في الإنسان ، لأنها تشترك في عمليات « التفكير » ، و« التعليم » و« العقل أو التقدير » .
ويبدو أن جزءاً مما نطلق عليه « الذكاء » البشري ، يعتمد على « العمل الوظيفي المتقن » لهذه المنطقة من

٣ - المنطقة الحركية

العصبية التي تتحكم في « حركات العضلات » على الناحية الأخرى للجسم وذلك لأن « الألياف العصبية » من « القشرة الحركية » ، تمر من « الناحية الأخرى » في أثناء إمتدادها إلى أسفل إلى « الحبل الشوكي » . وثانياً فإن السمة الغريبة « للمنطقة الحركية » هي أن الخلايا التي تتحكم في عضلات القدم وأصابعه توجد على قمة هذه المنطقة ، في حين أن الخلايا التي تتحكم في الأجزاء العليا من جسمنا توجد في القاع .

وكذلك نجد أن أجزاء الجسم التي تقوم بحركات سريعة متقنة ، مثل « الأصابع واللسان » لها عديد من « الخلايا » التي تتحكم في عضلاتها ، ولهذا السبب فإن « أجزاء كبيرة نسبياً من القشرة مخصصة لها » . أما هذه العضلات التي تقوم بحركات خشنة ، حتى لو كانت كبيرة ، فتتحكم فيها أعداد من الخلايا أقل من تلك بكثير .

إذا نظرنا إلى المخ البشري من « الجانب » ، فإن أهم الملامح الظاهرة فيه هو « الشق أو الأخدود العميق » ، الذي يجرى هابطاً إلى أسفل وإلى الأمام من القمة ، في اتجاه الفص الصدغي للمخ . ويسمى هذا الأخدود « شق رولاندو » . وتوجد أمام هذا الشق وخلفه « حافتان أو إفريزان » من نسيج المخ .

ويسمى الإفريز الذي يوجد أمام الشق بالإفريز « قبل المركزي » ، وله أهمية كبيرة ، لأن قشرته تحتوي على « الخلايا العصبية » التي تتحكم في « الحركات الإرادية » لعضلاتنا . ويسمى هذا الجزء عادة « بالمنطقة الحركية » ، نظراً لأنه هو الذي يجهل عضلاتنا تتحرك .

والخلايا العصبية في هذه المنطقة مرتبة بطريقة تبدو غريبة ، حيث إننا نجد ، أولاً أن « المنطقة الحركية » على كل ناحية من المخ تحتوي على الخلايا

٤ - المنطقة الحسية

الحركية والحسية لكل جزء من أجزاء الجسم تتقارب مع بعضها بعضاً ، كل واحدة منها على أحد جانبي الشق :

ولا تقتصر الوظائف الحسية للمخ على « الإفريز بعد المركزي » ، ولكنها تمتد إلى الخلف لتشمل عديداً من مناطق القشرة القرية ، ويبدو أن هذه المناطق المتجاورة تتعلق بأحاسيسنا الأكثر دقة . فهي تؤدي دوراً هاماً في قدرتنا على التمييز بين « الفروق الصغيرة » في وزن الأشياء ، وحرارتها ، ونوعيتها . وبالإضافة إلى ذلك ، فهي تتعلق أيضاً بوظيفة « التشخيص التعرفي » أي القدرة على التعرف على الأشياء الصغيرة التي توضع في اليد بدون النظر إليها .

يسمى الإفريز الذي يوجد خلف شق رولاند « بالإفريز بعد المركزي » . ويتصل هذا الجزء من المخ « بالأعصاب » التي تحمل رسائل من أعضاء الحس الموجودة في جلدنا وعضلاتنا ، حيث تسجل « إحساسات » اللمس ، والضغط ، والحرارة ، والبرودة ، الخ . وهذا هو السبب الذي من أجله أطلق على الإفريز بعد المركزي « بالمنطقة الحسية » .

وكما هو الحال في المناطق الحركية ، فإن كل منطقة حسية تخدم الناحية المضادة من الجسم . وبالإضافة إلى ذلك ، نجد أن الأجزاء المختلفة من الجسم ، ممثلة أيضاً بصورة مقلوبة رأساً على عقب ، على سطح الإفريز . وكنتيجة لذلك فإن المناطق

٥ - مركز بروكا

والكلمات « تنتقل إلى المنطقة « البصرية » في قشرة « الفلقة المؤخرية » ، ولكن فهم « معانيها » يتم في المناطق المجاورة .

يقع مركز بروكا في « الفلقة الأمامية » ، حيث يختلف « موقعه » يميناً أو يساراً تبعاً « للأشخاص » . ففي الأشخاص الذين يستعملون يدهم اليميني أساساً ، فإن مركز بروكا يقع على الناحية اليسرى من المخ ، أما الأشخاص الذين يستعملون يدهم اليسرى أساساً ، فإن مركز بروكا يقع على الناحية اليميني من المخ ، أي العكس بالعكس . وكلاهما يتصل عن طريق ألياف عصبية بجزء من « الفلقة الأمامية » التي يطلق عليها اسم « مركز بروكا » وذلك على اسم الرجل الذي حاول أن يحدد مكانها لأول مرة .

هو المركز المسئول عن العمليات والمهارات لكل من « الكلام » ، و « الكتابة » . إن هذه العمليات والمهارات البالغة التعقيد ، تعتبر من أكثر العمليات والمهارات المختلفة بالغموض والتعقد التي يستطيع « المخ البشري » القيام بها . إذ أنه يجب أن يتم « تعلمها » . وتبعاً لذلك فهي تعتمد إلى حد كبير على « الحواس الخاصة » ، وأهمها كل من السمع ، والبصر ، واللمس .

إن « أصوات الكلام » تصل إلى المنطقة « السعوية » مثل كل الأصوات ، ولكن إدراك « معناها » يحدث في المنطقة المحيطة في « الفلقة الصدغية » والتي تسمى أحياناً « المركز السعوي الكلامي » . وبطريقة مماثلة ، فإن « الحروف المجانية

« نبضات الإثارة » التي تنبع من خلايا القشرة الحركية عبر الأعصاب الحركية لتدفع أعضاء النطق والصوت والكلام إلى « الحركة » أثناء الكلام ، ولتجعل الأصابع « تتحرك » حين يجرى القلم بالحروف على صفحة الكتابة .

إن وظيفة مركز بروكا ، هو تخطيط الأفعال العضلية التي تدعو الحاجة إليها في الكلام والكتابة ، ثم إرسال « التعليمات المناسبة » إلى تلك الأجزاء من القشرة الحركية التي تتحكم في عضلات النطق والصوت والكلام بمواليد المستخدمة في الكتابة . وتر

٦ - الحواس الخاصة الخمس أو أعضاء الحس

الرسائل الكهربائية من العينين إلى قشرة « الفلقة المؤخرية » الموجودة خلف المخ في « آخر مؤخرته » ، وهناك في هذا المكان يتم إدراك إحساسات البصر . وتتصل الأعصاب « السمعية » القادمة من الأذنين « بالمخ » على سطحه الأسفل ، وتسلك هذه الأعصاب مساراً معقداً داخل نسيج المخ ، قبل أن تصل في النهاية إلى قشرة الجزء الأعلى من « الفلقات الصدغية » . أما الأعصاب التي تحمل « إحساسات التذوق » فتنتهي في القشرة « بعد المركزية » على مقربة من المنطقة المخصصة للقم واللسان ، ورغم أنه يبدو في كثير من الأحيان أن هذا الجزء من « جهازنا العصبي » مصمم لمجرد زيادة تمتعنا بعملية الأكل ، إلا أن هناك من الأسباب ما يوحي بأن « حاسة التذوق » من الحواس الهامة جداً من ناحية إختيار أنواع الطعام التي يحتاج إليها الجسم في وقت معين .

تعرف حواس السمع ، والبصر ، واللمس ، والتذوق ، والشم « بالحواس الخاصة أو أعضاء الحس » . وتختلف « الدرجة » التي تنطور إليها كل منها ، تبعاً للاختلاف بين الأشخاص . كما تختلف « درجات هذه الحواس » بين الإنسان وفصائل الحيوان ، وعلى سبيل المثال ، فإن الإنسان يتمتع بقدرة رائعة على الرؤية إذا قورنت بتلك التي لدى الكثير من الحيوانات ، ولكن حاسة السمع عند الإنسان ضعيفة إذا قورنت بتلك التي عند الكلب مثلاً .

يتصل « كل عضو » من أعضاء الحس بالمخ عن طريق عصب مخي ، حيث تنتقل هذه « الأعصاب » إلى مناطق معينة في قشرة المخ ، وهي المخصصة لاستقبال الإحساسات التي ترسلها الحواس الخاصة . وعلى سبيل المثال ، فإن العصب « البصري » يحمل

٧ - مراكز السطح الوحشي العلوي لفص المخ

(ب) وأمام المراكز المحركة توجد أمامها في الوسط تقريباً ، مركز عضلات مقلة العين .
(ج) خلف الميزاب المتوسط ، تقع المراكز الحساسة للجلد لكل أجزاء الجسم ، والمراكز الحساسة للعضلات .

من أهم المراكز التي تملأ على هذا السطح كل من :
(أ) المراكز المحركة للعضلات ، وتقع في المنطقة الواقعة أمام الميزاب المركزي المتوسط ، الذي يتجه إلى الأسام وأسفل بزاوية تبلغ « ثلاثة أرباع الزاوية القائمة » إلى الأسام وأسفل .

- (د) وعلى الشفة العليا للميزاب الوحشى ، بين جزئية يقع مركز عضلات اللسان ، وعلى الشفة السفلى لهذا الميزاب ، تقع مراكز السمع من « حساسة ومحركة » ، وتشمل تقريباً السطح الوحشى للفص الصدغى .
- (هـ) يمثل الجزء الخلفى من الفص المؤخرى ، مراكز الإبصار .
- (و) يشغل المنطقة الأمامية لفص المخ ، المراكز النفسية العليا له ، ويتخلل هذه المناطق ، مناطق إتصالات وتوثيق الترابط بين المراكز التى يتطلب عملها تعاوناً وإرتباطاً وتآلفاً بعضها مع بعض .

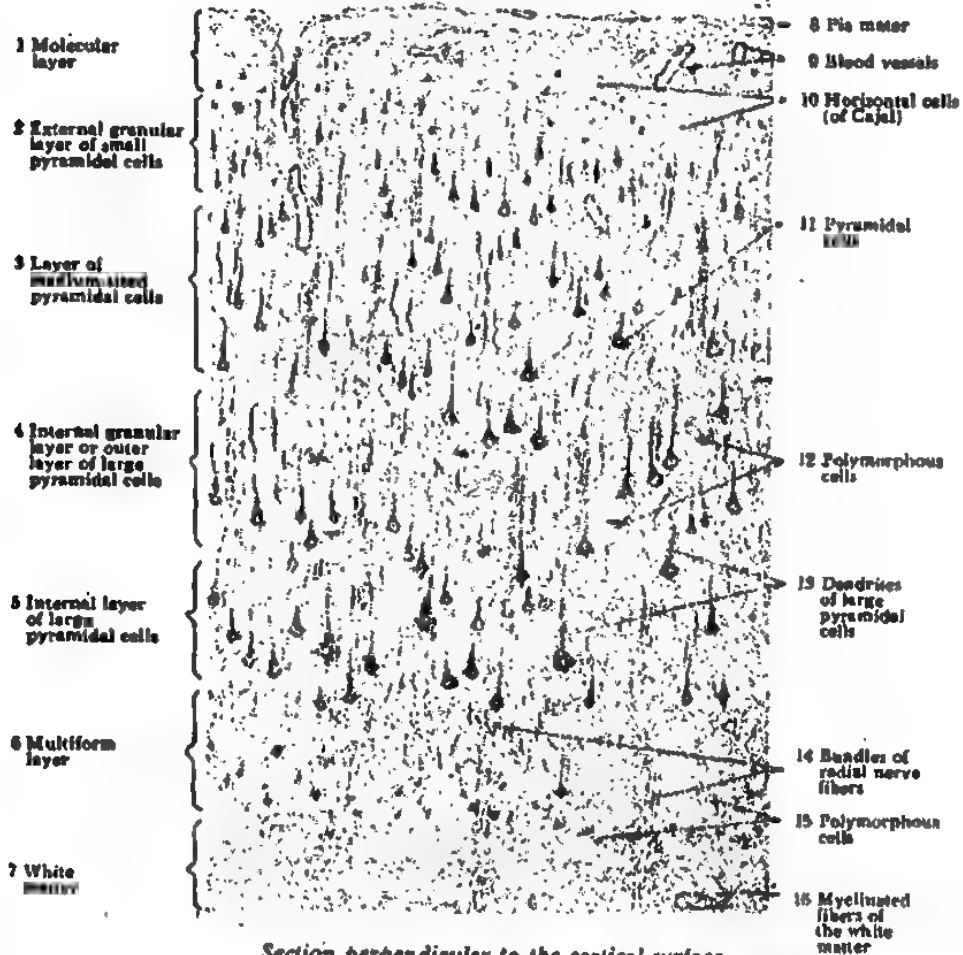
٨ - مراكز السطح الإنسى لفص المخ

- من أهم المراكز التى تمثل على هذا السطح كل من :
- (أ) مراكز الشم ، وتقع أمام وأعلى الجسم المندمل .
- (ب) المراكز النفسية فى المنطقة الأمامية لفص المخ . وتقع مقابلة لمراكزها فى السطح الوحشى العلوى .
- (جـ) مراكز محركة ومراكز حساسة ، تكمل المناطق التى ذكرت بالسطح الوحشى العلوى .
- (د) مراكز الإبصار ، وتقع بمؤخر الفص المؤخرى .

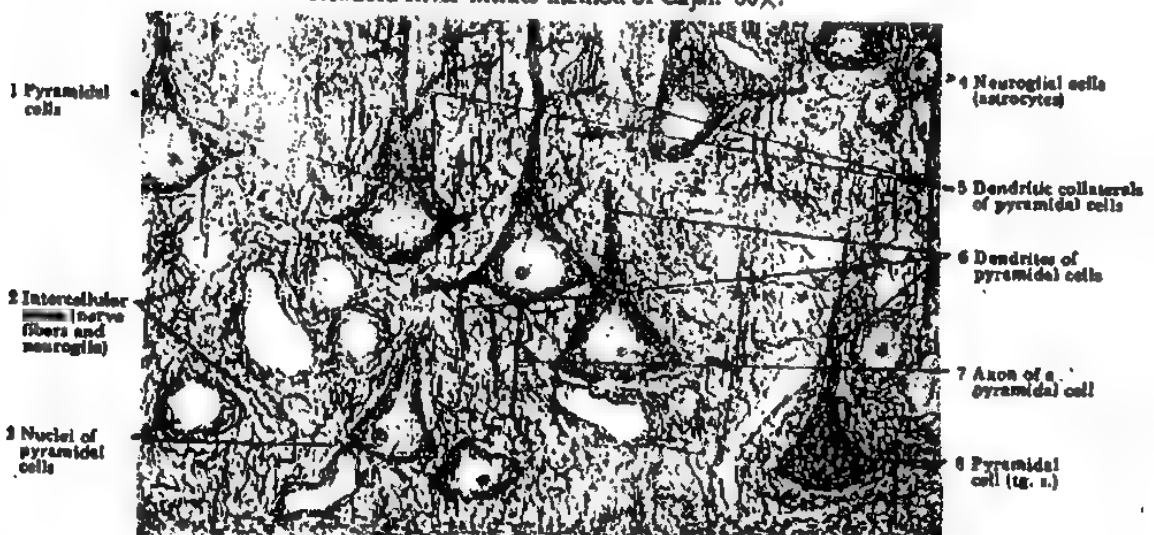
٩ - مراكز السطح السفلى لفص المخ

- من أهم المراكز التى تمثل على هذا السطح كل من :
- (أ) مراكز الشم ، وتقع بالجزء الأمامى الإنسى .
- (ب) مراكز التذوق ، وتقع للأمام والوحشية .
- (جـ) مراكز الإبصار ، وتقع فى الخلف .

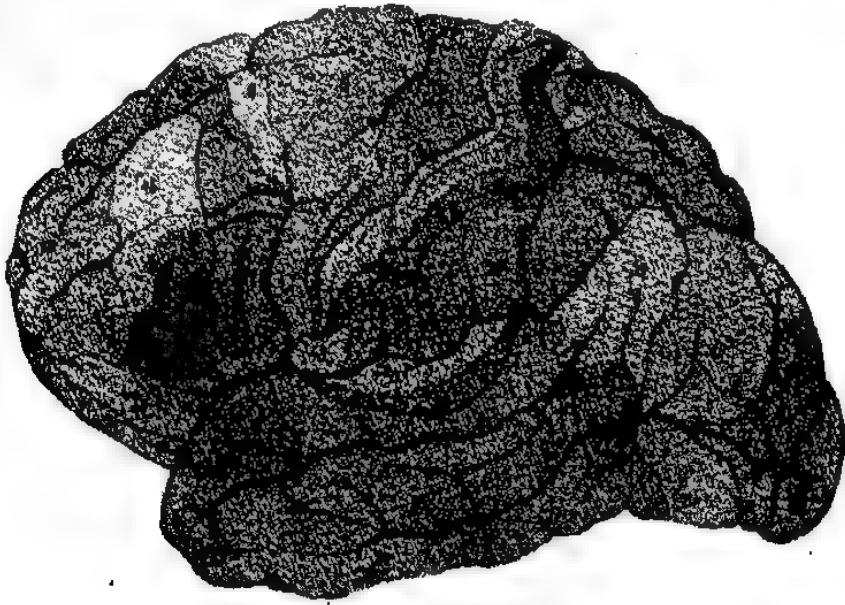
CEREBRAL CORTEX



Section perpendicular to the cortical surface.
Reduced silver nitrate method of Cajal. 80x.

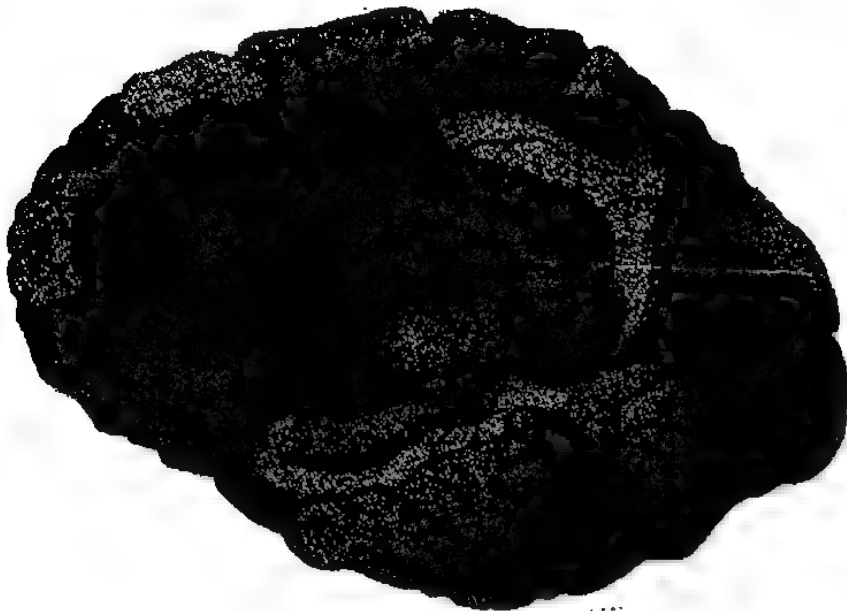


Central area of the cortex.
Reduced silver nitrate method of Cajal. 300x.



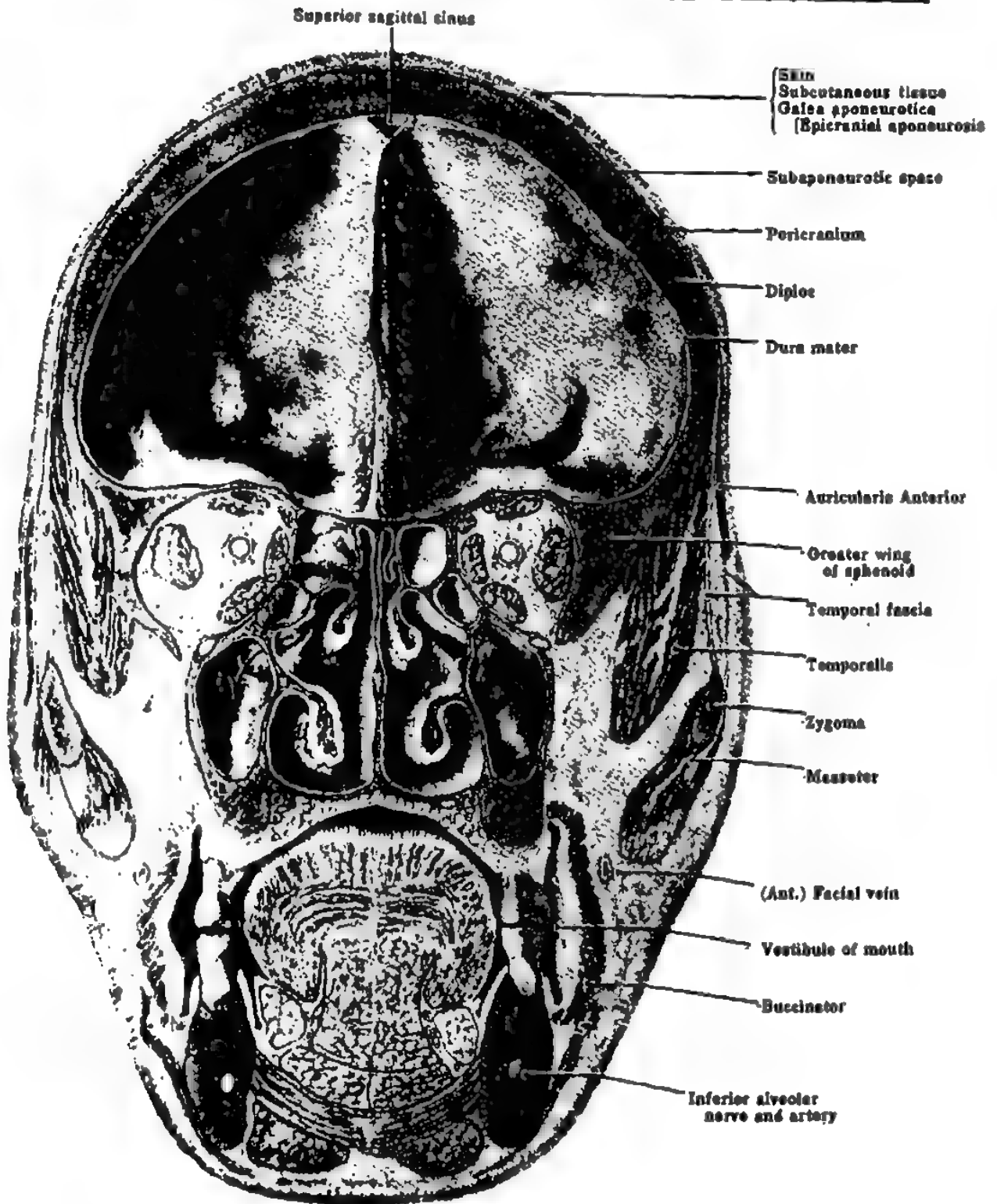
AREAE CORTICIS CEREbRI I.

(areas cytoarchitectonicae secundum Brodmann, facies supero-lateralis cerebri, hemisphaerium sin.)

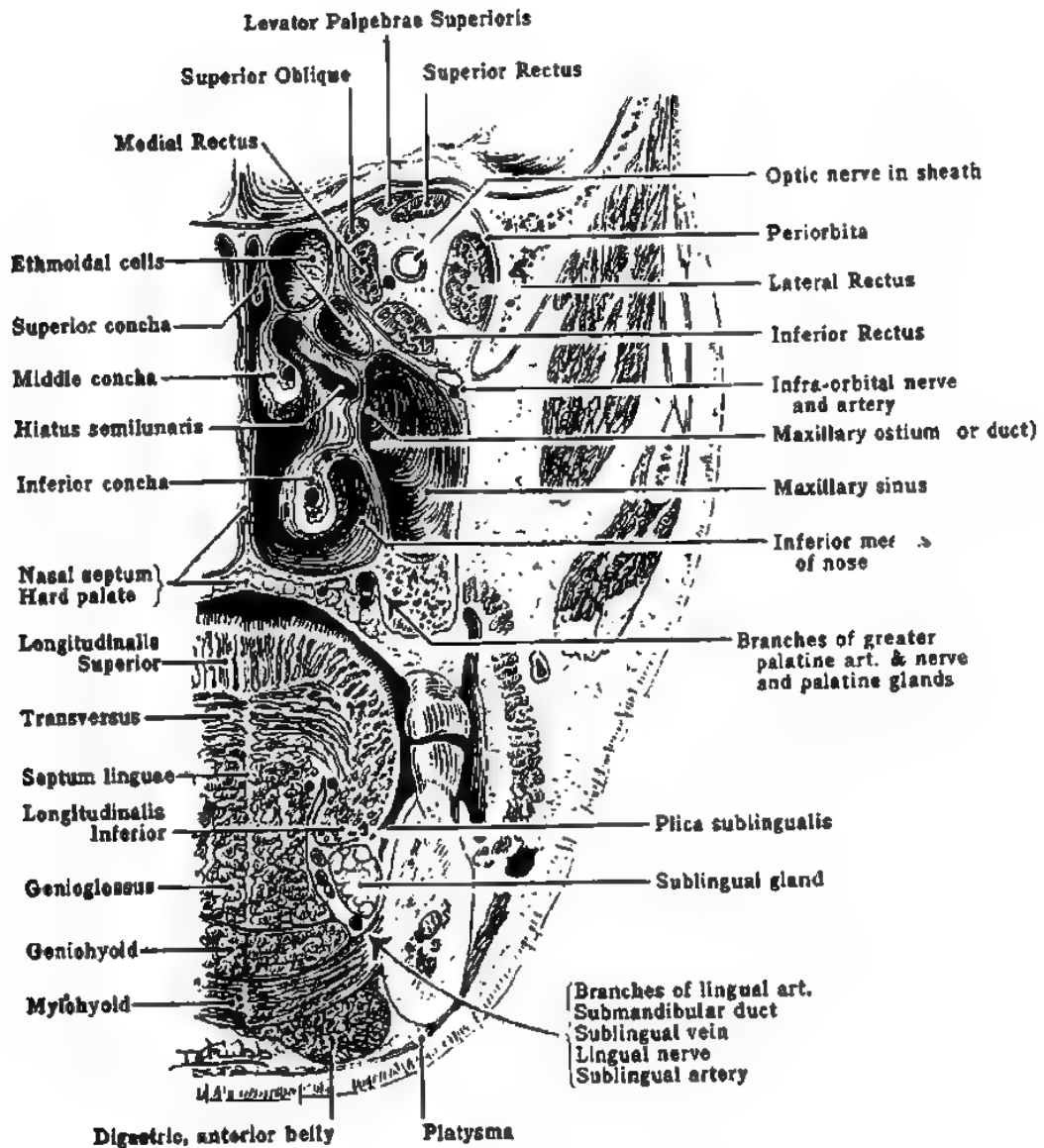


AREAE CORTICIS CEREbRI II.

(areas cytoarchitectonicae secundum Brodmann, facies medialis et inferior cerebri, hemisphaerium dext.)



CORONAL SECTION OF THE HEAD



CORONAL SECTION OF THE HEAD

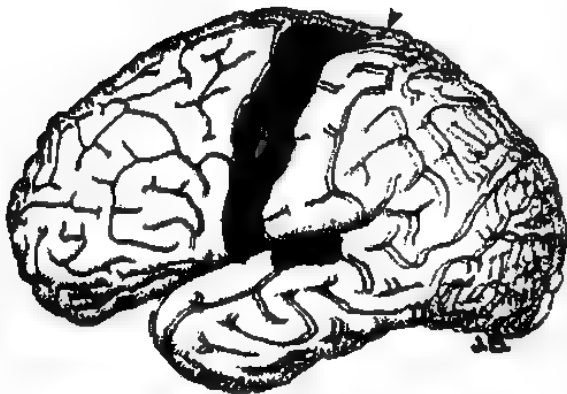
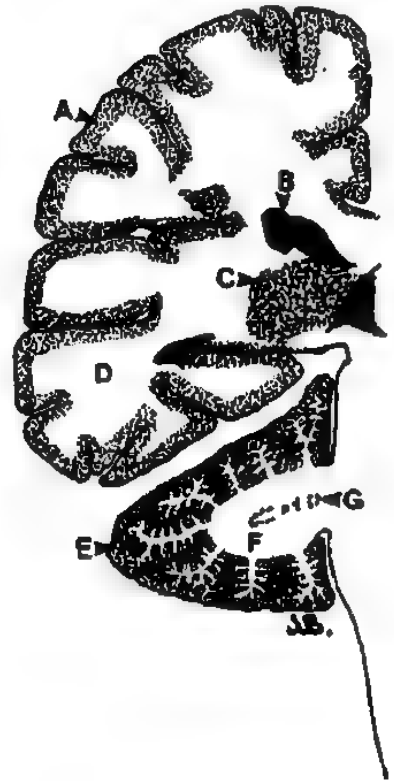
BRAIN IN CORONAL SECTION

During dissection, the brain is removed and its external features observed. This page provides an introduction to the brain pending its later study in neuroanatomy. The brain consists of three parts: a brain stem continuous below with the spinal cord, and two extravagant outgrowths, the cerebral hemispheres and the cerebellum.

1. The *brain stem* is what remains when the cerebral hemispheres and cerebellum have been removed (see Figures 7-30B and 7-31). It contains ascending and descending fiber tracts and collections of cell bodies. The latter are nuclei of cranial nerves, centers for the control of vital functions, connections with the cerebellum, and association centers for motor and sensory systems.

2. The *cerebral hemispheres* (right and left) are incompletely separated by a deep fissure and joined together by the corpus callosum. The hemispheres are covered by a veneer of gray matter, the cerebral cortex (A), containing the cell bodies of about 14 billion neurones. The interior is composed of three features: cavities containing cerebrospinal fluid, the *ventricles* (B); collections of gray matter, the *basal ganglia* (C); and (mainly) white matter consisting of the processes of neurones forming fiber tracts (D). These tracts are of three sorts: *commissural* (linking the two hemispheres with each other); *association* (connecting different parts of the cortex); and *projection* (which establish communication between the cerebral hemispheres and lower centers).

3. The *cerebellum* which occupies the posterior cranial fossa below the tentorium cerebelli. It is connected to the brain stem by three pairs of cerebellar peduncles. Its fissured surface consists of a thick layer of gray matter, the cortex (E). The interior contains white matter, fiber tracts traveling to and from the cortex (F); and four pair of nuclei (G).



CEREBRAL CORTEX

This lateral view of the left cerebral cortex shows that the surface of gray matter consists of folds (gyri) and grooves (sulci). The cerebrum may be roughly divided into lobes in relation to the overlying cranial bones: frontal, parietal, occipital, and temporal. Functional areas may be related to certain regions of the cortex, some of which are shown here. An arrow points to a deep groove, the *central sulcus*, which separates the frontal and parietal lobes. Behind this groove is the *general sensory area* (blue). The area of cortex devoted to each region of the body is not proportional to the size of that region, but to the density of sensory receptors from that part. Thus, the hand and face have a relatively huge share of the sensory cortex. In front of the central sulcus is the *primary motor area* (red). Also seen are parts of the *visual area* (green) in the occipital lobe, and of the *auditory area* (brown) in the temporal lobe. Shown in yellow are two areas important in speech, the *motor speech area* (of Broca) in the frontal lobe and the *auditory association cortex* (of Wernicke) in the temporal lobe.

سابعاً : النخاع الشوكي

الخارجية بالمخ ، وتنتهي عند الثقب المؤخرى . والأم الجافية من أهم العوامل التي تحفظ وتثبت النخاع الشوكي في مكانه رغم حركات الجسم .

وبالنخاع الشوكي « إنهماجان » ، أحدهما يسمى « الإنهاج العنقي » ، ويبدأ من أعلى النخاع وينتهي عند الفقرة الظهرية الثانية . والآخر يسمى « الإنهاج الظهري » ، ويبدأ مقابل الفقرة الظهرية العاشرة ، ويبلغ غايته مقابل الفقرة الظهرية الثانية عشرة .

وتتكون « الأعصاب الشوكية » من واحد وثلاثون عصباً على كل ناحية ، وتسمى باسم « المناطق » التي تقع فيها . فتعرف الثمانية الأولى بالأعصاب الشوكية « العنقية » ، والإثنى عشر التي تمر أسفل الفقرات الظهرية بالأعصاب الشوكية « الظهرية » ، والخمسة الأعصاب التي تليها بالأعصاب الشوكية « القطنية » ، وهكذا « الأعصاب » التي بعدها « العجزية » ، والأخير منها العصب « المصعص » .

وكل جزء من النخاع الشوكي يتصل « بعصب » من كل ناحية يسمى « قطاعاً » ، وتسمى هذه « القطاعات » باسم الأعصاب التي يتصل بها كل جزء في المنطقة الموجودة بها .

ويتكون النخاع الشوكي من « جزئين متماثلين » ، لا يفصل بينهما عن بعض إلا شق أو ميزاب به حاجز جزئي من « الأم الحنون » من الأمام ، ومثله تماماً من الخلف .

وإذا فحصنا قطاعاً مستعرضاً بالنخاع الشوكي ، نجد أنه يحسوى على كل من « المادة السرام السنجابية » ، و« المادة البيضاء » .

هو جزء « الجهاز العصبي المركزي » الموجود بالثلثين العلويين للقناة الفقرية . وهو حبل إسطواني الشكل يبلغ محيطه « ١٠ » بوصة ، وطوله حوالي « ١٨ » بوصة . « يبدأ » بنهاية النخاع المستطيل عند « الثقب المؤخرى » ، و« ينتهي » النخاع الشوكي بالمخروط النخاعي عند « الفقرة الأولى القطنية » من أسفل ، حيث يمتد « بخيط فضي » دقيق يصرف « بالخيط الإنتهائي » الذي يندغم في أولى الفقرات المصعصية .

وفي « الحياة الجنينية » يملأ النخاع الشوكي قناة الفقرية ، وتخرج الأعصاب الشوكية أفقية . وفي « زمن الطفولة » يسبق نحو « القناة الفقرية » نحو النخاع ، وبذلك يظل جزء من القناة الفقرية خالياً من أسفل ، وتعمل « الأعصاب » تدريجياً إلى أسفل والوحشية حتى « سن البلوغ » فتكون نهاية النخاع الشوكي عند نهاية الفقرة القطنية الأولى .

ويحيط بالنخاع الشوكي « الأغشية الثلاثة » التي تحيط بالمخ ، وهي أولاً « الأم الحنون » ، وهي إمتداد الأم الحنون بالمخ ، وتغطي النخاع الشوكي عن قرب كما تغطي المخ . وثانياً « الأم العنكبوتية » ، وهي أيضاً إمتداد الأم العنكبوتية للمخ ، وتحيط بالنخاع الشوكي عن بعد ، تاركة بينها وبين الأم الحنون مسافة تعرف « بالمسافة تحت الأم العنكبوتية » ، يملؤها السائل المخي الشوكي كما في المخ تماماً . وتقوم بنفس وظيفتها التي تقدمها للمخ من « جهاز ليمفاوي » ، ومن « وقاية » ، وتوفير « أسباب الراحة » للنخاع أثناء الحركات العادية والعنيفة . وثالثاً « الأم الجافية » ، وهي إمتداد الطبقة الداخلية فقط للأم الجافية للمخ ، لأن طبقتها

١ - المادة السمراء السنجابية

من القرن الأمامي بسطح بعضى من أمام القطاع من كل ناحية . أما « الألياف الخلفية » فبعد أن تخرج من العقد الشوكية الخلفية تدخل إلى قطاعها في النخاع الشوكي بخط رأسى من الخلف والوحشية . ويوجد في منطقة الأعصاب الظهرية « قرن وحشى » على كل جانب « مقابل » الوصلة السمراء « متصل » بالجهاز العصبى التلقائى أو الذاتى .

هى عبارة عن مجموعة خلايا عصبية ذات « قرن أمامى » ملء ، و « قرن خلفى » أخضر وأصفر منه على كل ناحية ، ويربطها في الوسط جزء من هذه المادة السمراء التى تسمى « الوصلة السمراء » وتربطها « القنطرة النخاعية الشوكية » . ويحتوى « القرن الأمامى » على خلايا هى أنواء الألياف المحركة . أما « القرن الخلفى » فيحتوى على خلايا لإستقبال الألياف الحساسة فيه . وتخرج « الألياف المحركة »

٢ - المادة البيضاء

وكل مجموعة من هذه « الألياف » لها عمل خاص ، وتتخذ « مكاناً معيناً ثابتاً » في النخاع الشوكى . وينقسم قطاع النخاع الشوكى من حيث « المادة البيضاء » إلى « ثلاث مناطق » من كل جهة ، هى أولاً « المنطقة الأمامية » وبها مجموعات ألياف صاعدة ، وهابطة ، وموصلة ، ورابطة . وثانياً « المنطقة الوحشية » وبها مجموعات ألياف صاعدة ، وهابطة ، وموصلة ، ورابطة . وثالثاً « المنطقة الخلفية » وبها مجموعات ألياف صاعدة ، وموصلة ، ورابطة .

هى عبارة عن مجموعة « ألياف عصبية » تحيط بالمادة السمراء من الخارج ، وذلك خلاف موضعها الموجود بالمخ . وهذه الألياف قد تكون « ألياف صاعدة » تحمل الإحساسات المختلفة من الجسم للمراكز الثانوية والعليا ، أو « ألياف هابطة » تحمل الأوامر من هذه المراكز إلى عضلات الجسم أو أعضائه ، أو « ألياف موصلة » توصل الأجزاء المختلفة بالمراكز العصبية وبالعكس ، أو « ألياف رابطة » تربط الناحيتين اليمنى واليسرى ببعضها بعض ، كما تربط الأجزاء التى يستلزم عملها تنظيماً وتآلفاً .

٣ - مسارى الألياف الحساسة (الصاعدة)

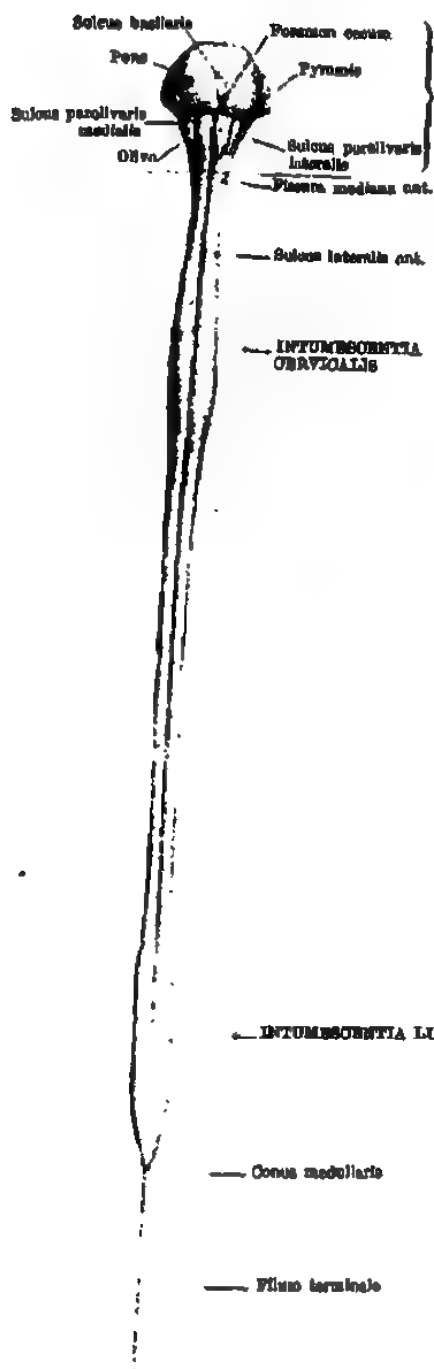
وغيرها . وتتخذ أليافها طريقها إلى العقدة الشوكية الخلفية للفرع الخلفى الإبتدائى إذا كانت أعصاباً شوكية ، أو إلى العقد الموجودة بأعصاب المخ إذا كانت أعصاباً مخية ، ومنها إلى الفروع الخلفية الشوكية للنخاع ، ثم إلى الخلايا الموجودة بالقرن

تنشأ هذه الألياف بالأطراف ، سواء أكانت بالجلد أو بالمفاصل أو الأغشية المخاطية ، بأطراف إنتهائية خاصة « لكل صنف » من أصناف الألياف الحساسة من ألياف ناقلة الحرارة والبرودة ، وألياف الضغط الفائق والسطحي ، وألياف تميز الأشياء والأشكال

المخلفى للمادة السمراء حيث « تنتهى هذه الألياف » ،
 و« تبدىء ألياف أخرى » نشق طريقها إلى أعلى في
 المكان الخاص بها ، إلى أن تصل إلى نواة خاصة بالمخ
 وأجزائه حيث تنتهى كذلك ، وتخرج من هذه النواة
 القشرى للمخ ، أو لأجزائه المختصة .
 قاصدة إلى المراكز العليا ، إما مباشرة أو عن طريق
 غير مباشر حسب الأحوال ، حتى تنتهى بالجهاز

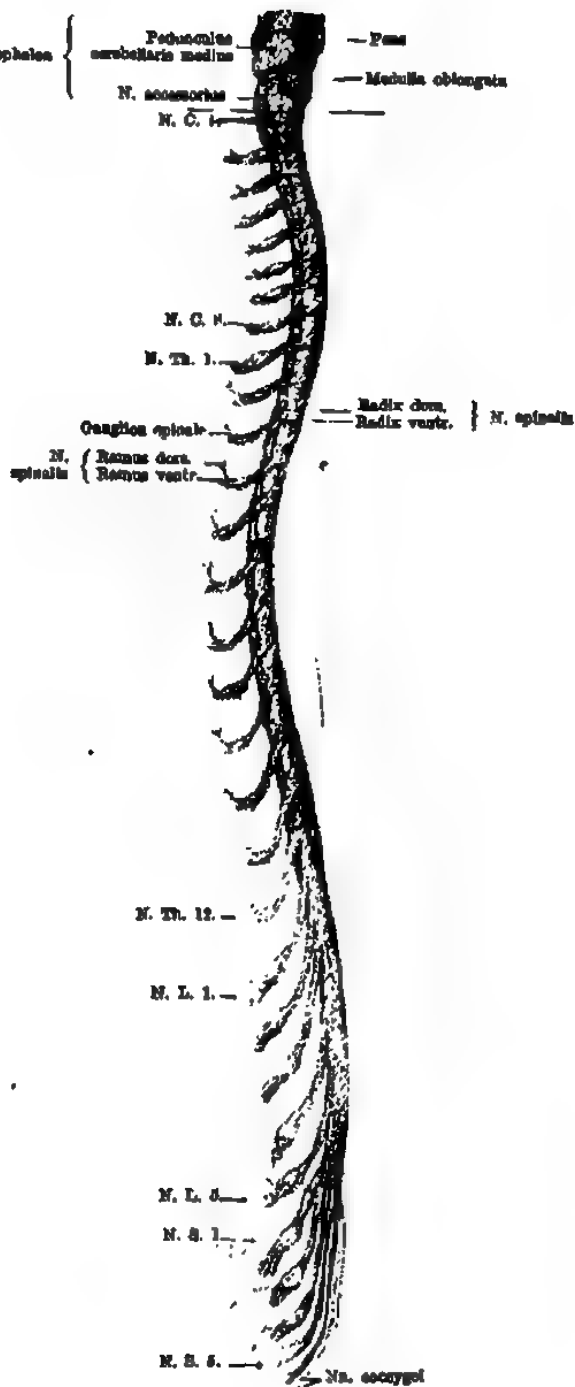
٤- مسارى الألياف المحركة الأهرامية (الهابطة)

تتخذ لها مثلاً ، هو مسارى الألياف المحركة
 الأهرامية التى تحمل الأوامر من المخ إلى العضلات
 الإرادية بالجسم . فهى تنشأ من الخلايا العصبية
 الأهرامية المحركة الموجودة بالجهاز القشرى بالسطح
 الوحشى لفص المخ ، وتتجه أليافها إلى أسفل مارة
 بالإكليل المتشعب ، ومنها إلى المحفظة الباطنة ، ثم إلى
 الجزء القاعدى بفخذ المخ ، ومنها إلى قنطرة فارول ،
 والنخاع المستطيل حيث يكون النقص الأهرامى ،
 وهناك « تتصالب معظم الألياف » وتتخذ المنطقة
 البيضاء الوحشية مساراً لها ، إلى أن تصل إلى الخلايا
 العصبية الموجودة بالقرن الأمامى بالنخاع الشوكى .
 ومن هذه « الخلايا » تخرج الألياف المحركة إلى
 الجذور الأمامية ويعدّها للفروع الأمامية والخلفية
 الابتدائية ، ثم للأعصاب الشوكية . ومنها إما منفردة
 أو مع غيرها إلى عضلاتها الخاصة .



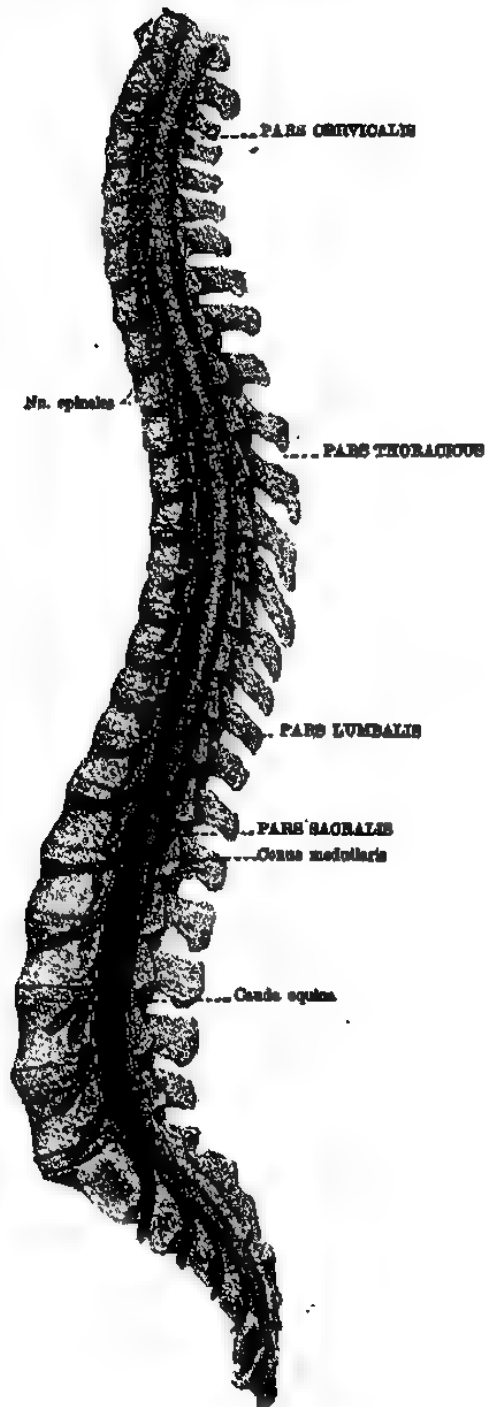
MEDULLA SPINALIS

(aspectus anterior)

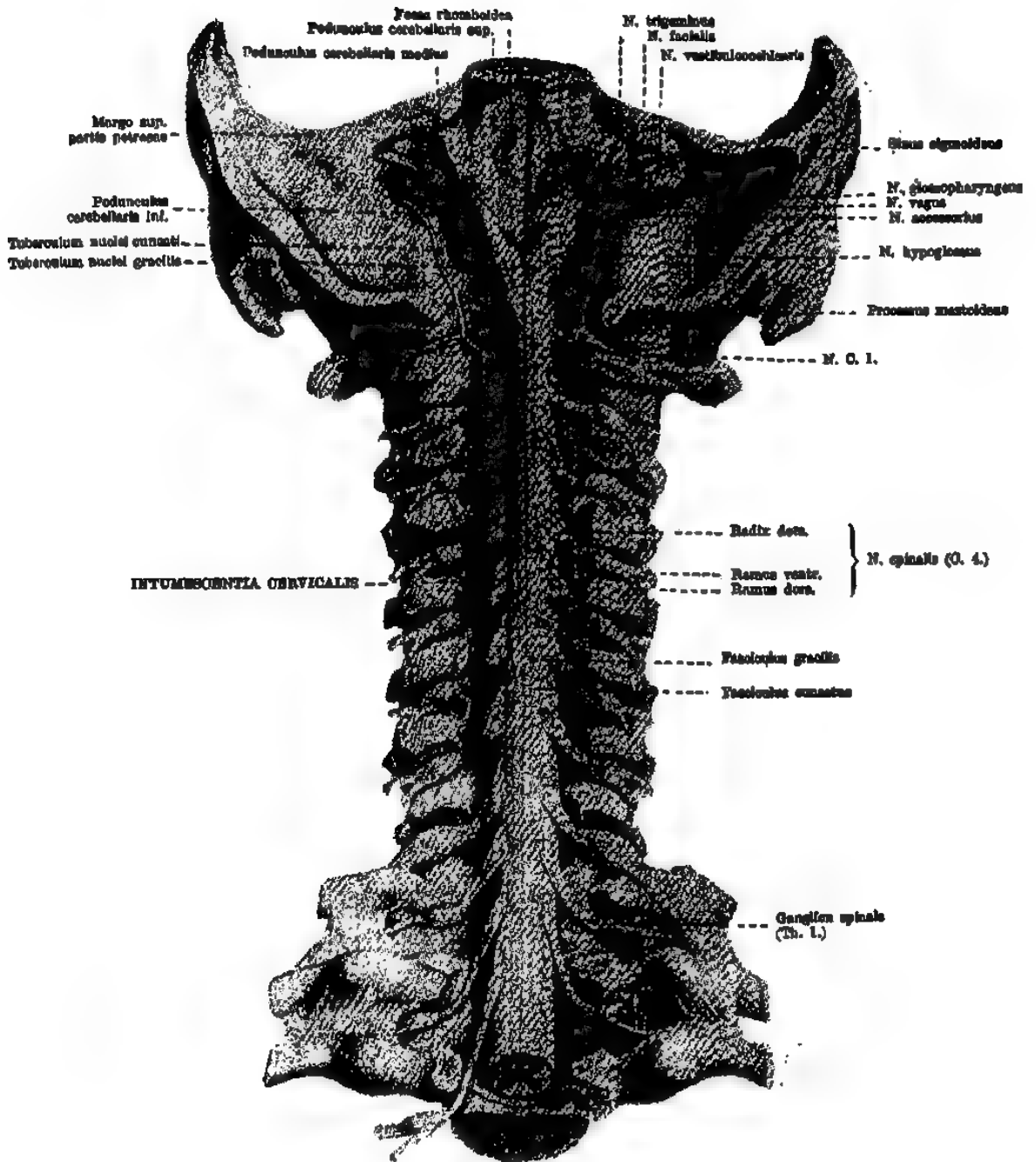


MEDULLA SPINALIS ET NERVI
SPINALES

(aspectus dexter)

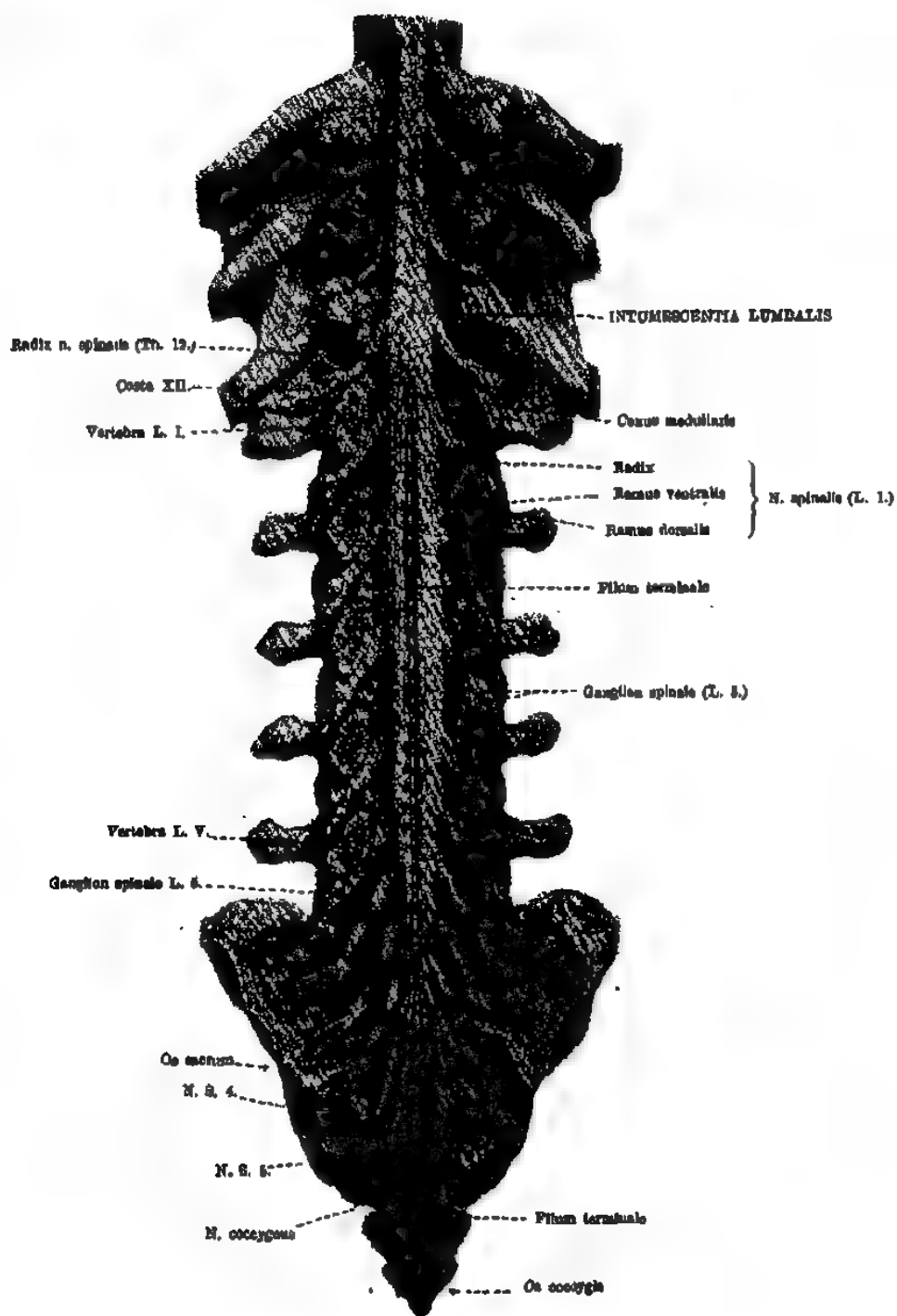


MEDULLA SPINALIS IN SITU
(aspectus sinister)

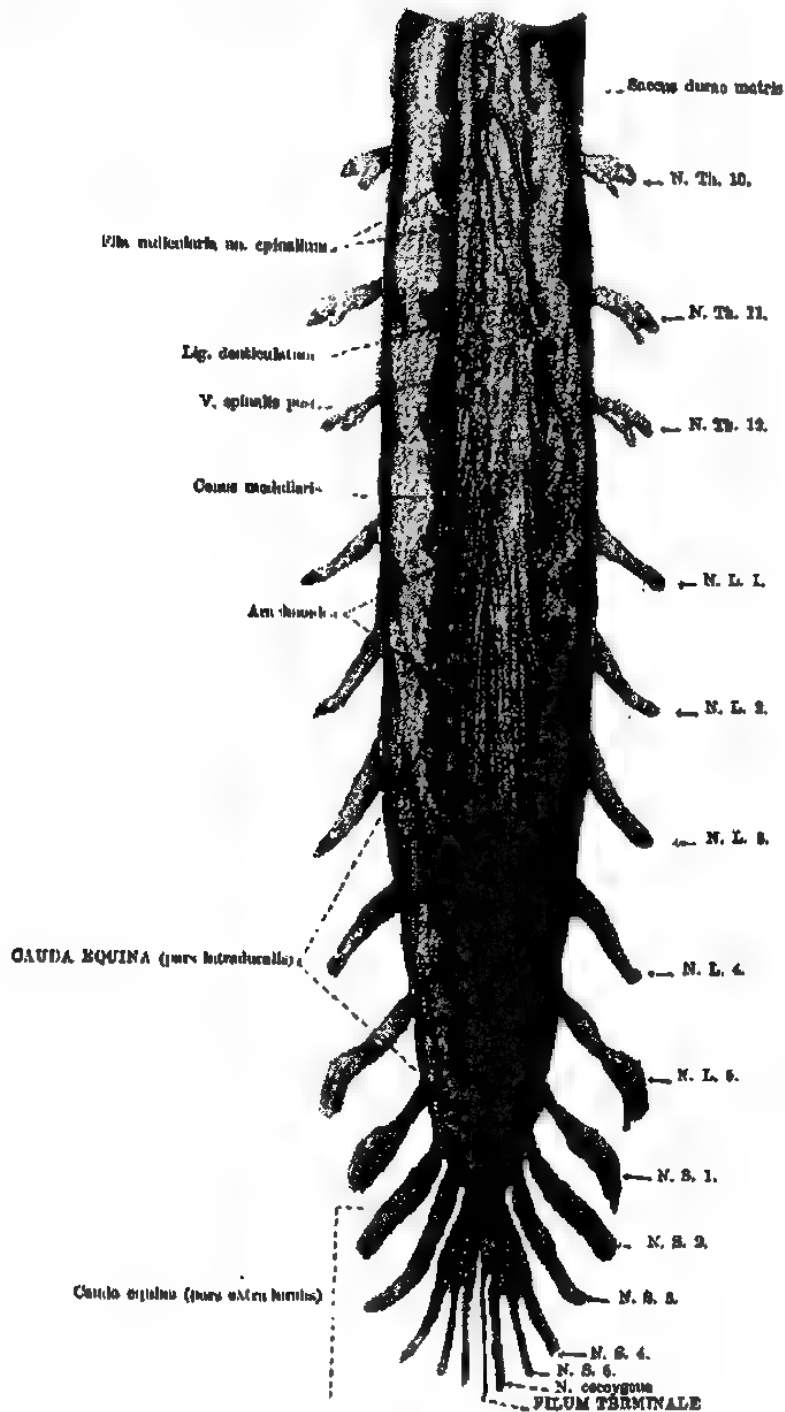


PARS CERVICALIS MEDULLAE SPINALIS

(canalis vertebralis et dura mater spinalis aperta, aspectus posterior)



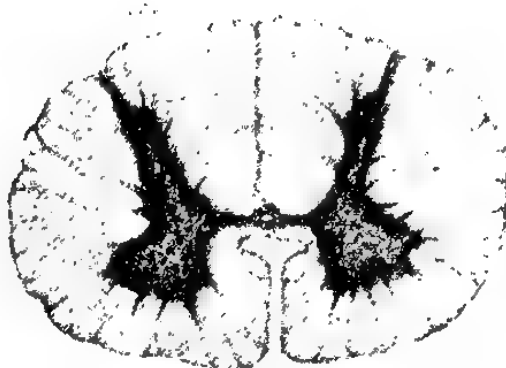
PARS LUMBALIS MEDULLAE SPINALIS ET CAUDA EQUINA
(canalis vertebralis et dura mater spinalis apertae, aspectus posterior)



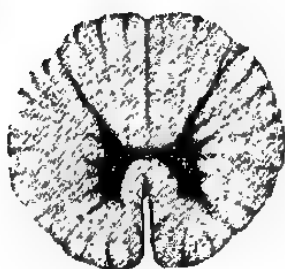
CAUDA EQUINA ET SACCUS DURAE MATRIS
(dura mater spinalis aperta, aspectus posterior)



C. 1.



C. 6.



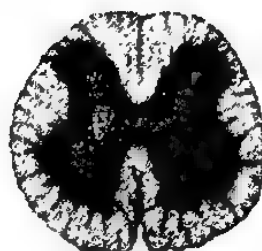
Th. 8.



L. 1.

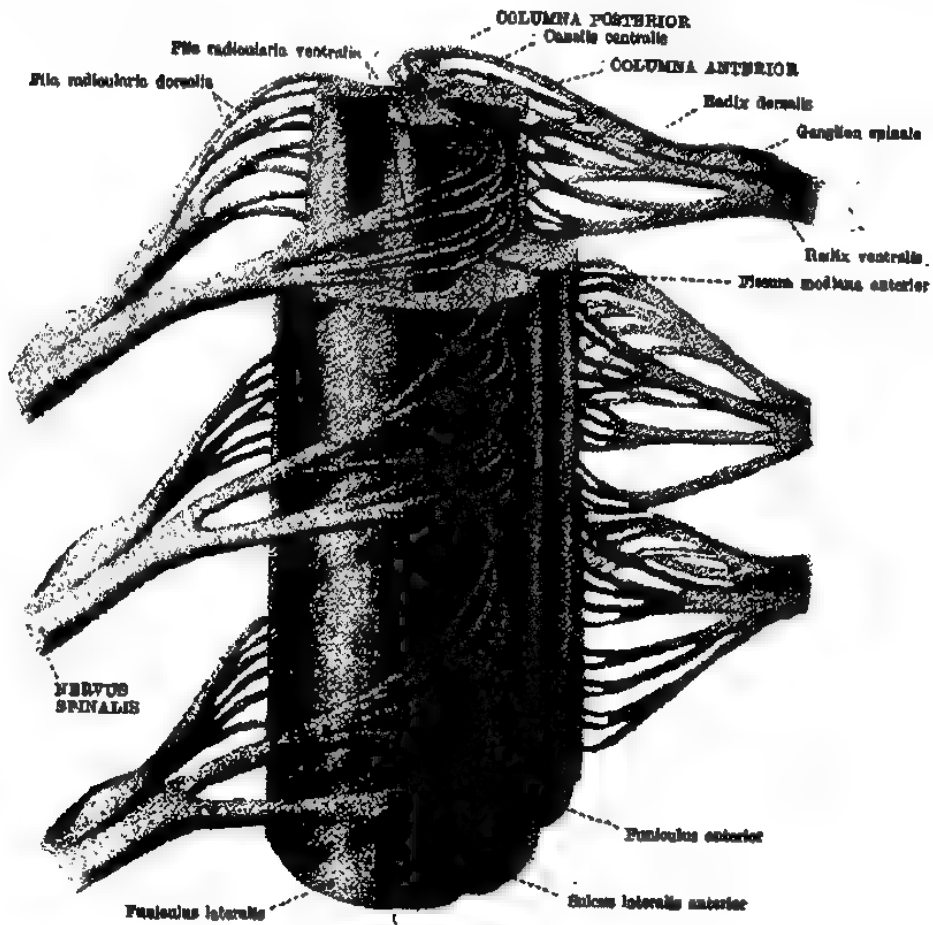


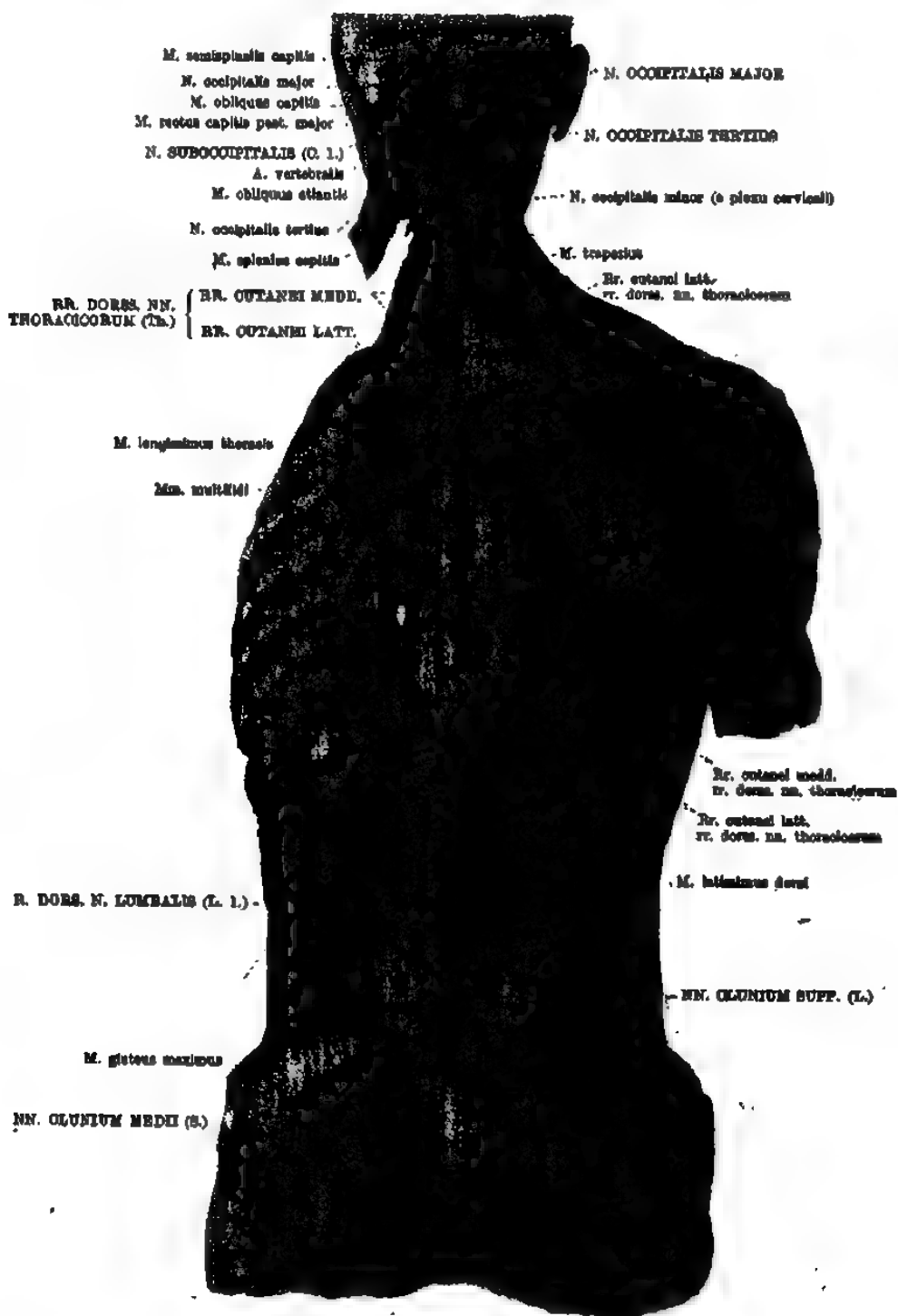
L. 3.



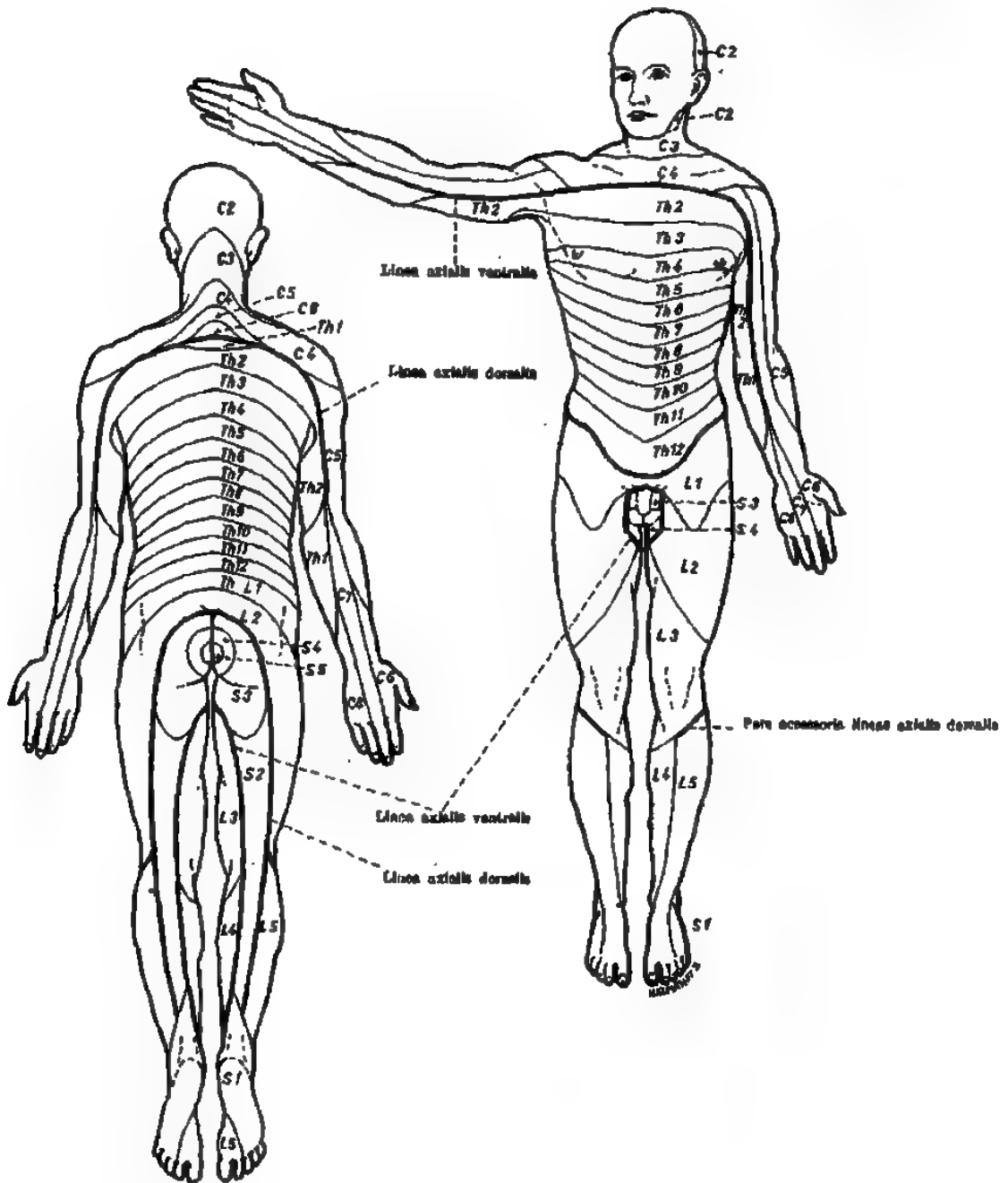
S. 4.

SECTIONES TRANSVERSÆ MEDULLÆ SPINALIS
(segmenta medullæ spinalis)

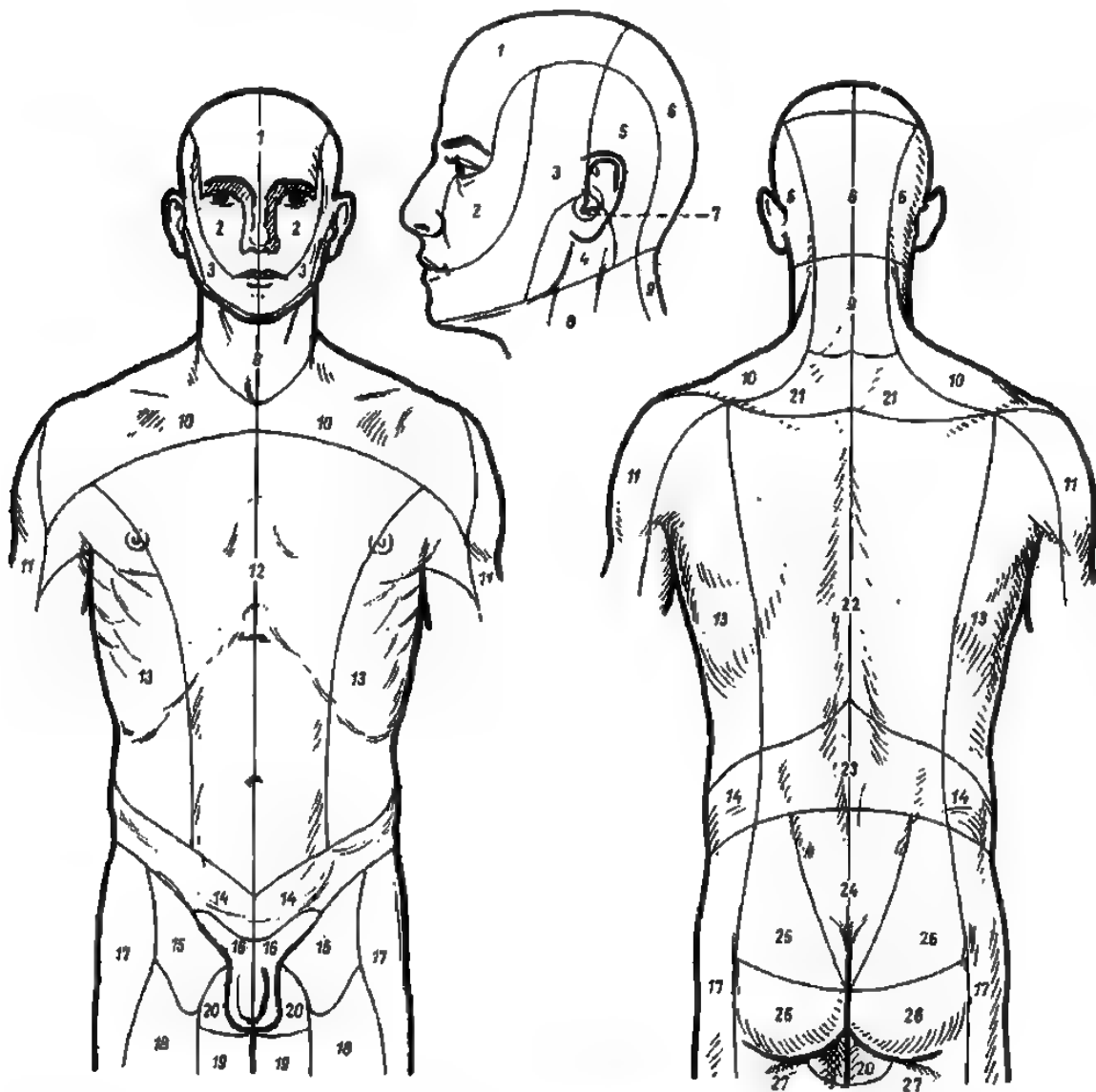




RAMI DORSALES NERVORUM SPINALIUM



INNervatio SEGMENTALIS CUTIS

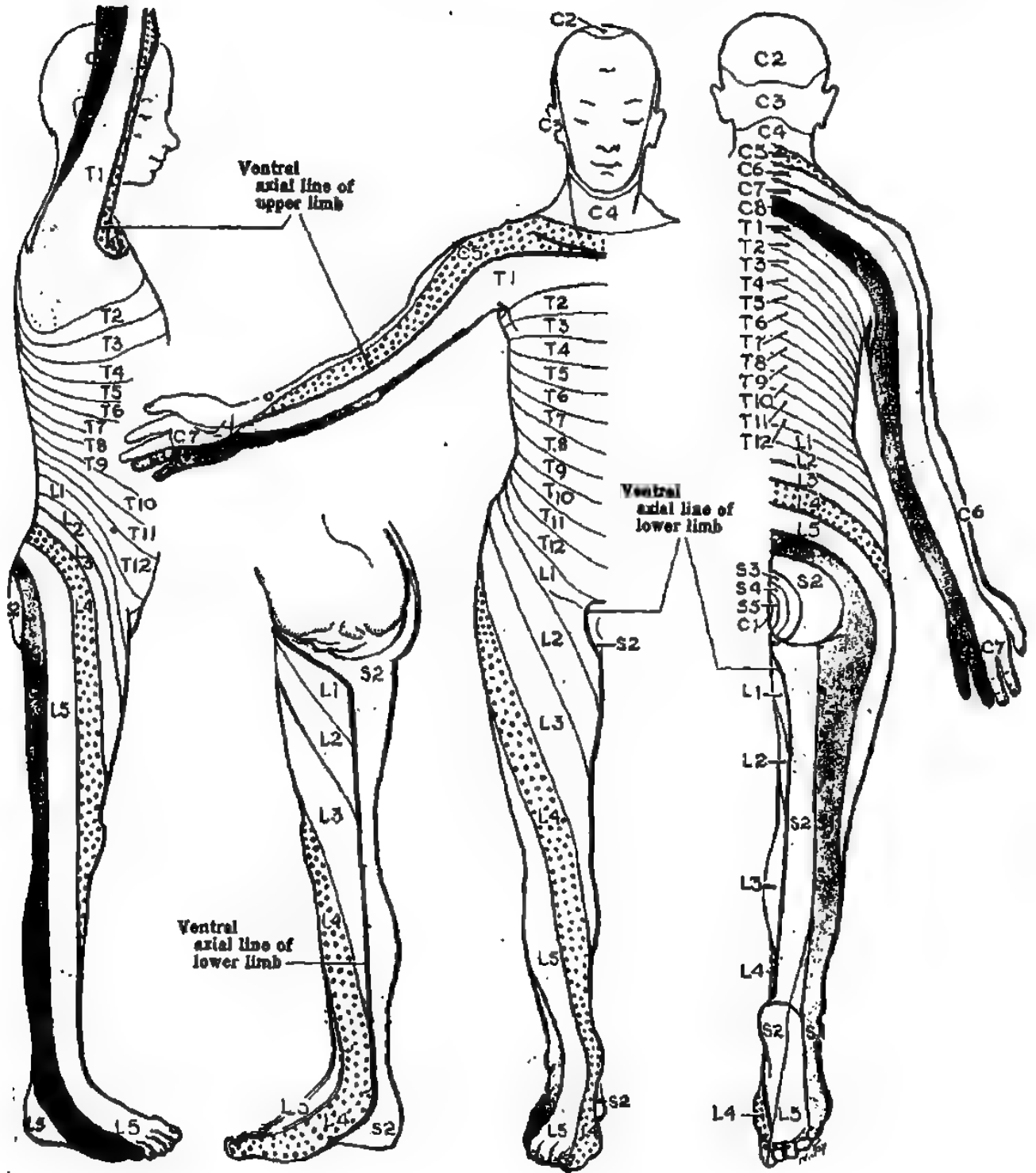


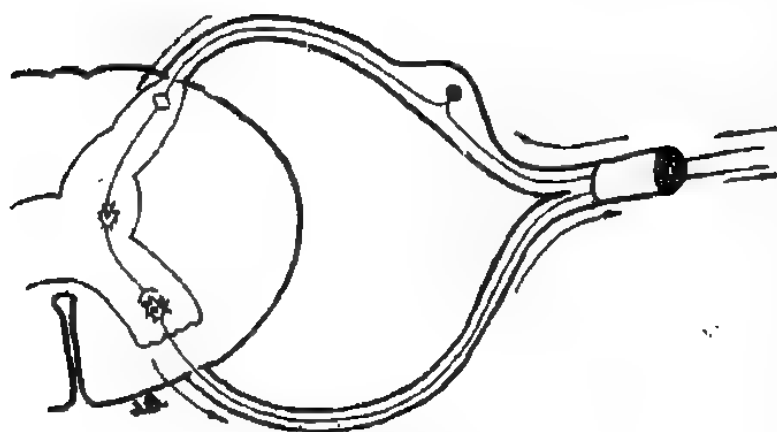
1. N. ophthalmicus (V/1.)
2. N. maxillaris (V/2.)
3. N. mandibularis (V/3.)
4. N. auricularis magnus (plex. C.)
5. N. occipitalis minor (plex. C.)
6. N. occipitalis major (C. 2.)
7. R. auricularis n. vagi
8. Nn. transversarii colli (plex. C.)
9. N. occipitalis tertius (C. 3.)
10. Rr. supraclaviculares medii et intermedii (plex. C.)
11. N. axillaris (plex. brachialis)
12. Nn. intercostales (rr. cutanei ant.) (Th.)
13. Nn. intercostales (rr. cutanei lat.) (Th.)
14. N. (hypo)gastricus (plex. L.)

15. R. femoralis } N. genitofemoralis (plex. L.)
16. R. genitalis } N. cutaneus (cruris lat.) (plex. L.)
17. N. cutaneus (cruris lat.) (plex. L.)
18. Rr. cutanei ant. (n. femoralis)
19. R. cutaneus n. obturatorii
20. Rr. perineales n. cutanei femoris post.
21. Rr. dors. aa. cervicolum (rr. cutanei medii et lat.)
22. Rr. dors. aa. thoracolum (rr. cutanei medii et lat.)
23. Rr. dors. aa. lumbolum (rr. cutanei medii et lat.)
24. Rr. dors. aa. sacralium (aa. clunium medii)
25. Nn. clunium sup. (aa. L.)
26. Nn. clunium inf. (n. cutaneus femoris post.)
27. N. cutaneus femoris post.

INNERVATIO PERIPHERICA CUTIS

(aeræ nervorum cutaneorum capitis, colli et trunci)





A REFLEX ARC

This diagram shows a simple, three-neuron reflex arc. The circuit may involve two, three, or more neurons. For a reflex to occur the following components must be intact:

1. A sensory receptor.
2. The first degree *sensory neuron* whose cell body resides in the dorsal root ganglion.
3. Transmission through the gray matter, in this case via an *interneuron*.
4. A *lower motor neuron* whose cell body is in the anterior horn of gray matter in the spinal cord.
5. A functioning *neuromuscular junction* and *muscle fiber*.

Interruption of any of these elements results in decreased or absent reflexes.

INTERIOR OF SPINAL CORD

This simple description of the interior of the spinal cord serves to link the gross anatomy portrayed in this atlas with neuroanatomy. All simplifications tend to distort life.

1. The spinal cord, seen in cross-section, consists of a central H-shaped core of gray matter (largely cell bodies) and peripheral white matter consisting of ascending and descending pathways connecting the peripheral nervous system with the brain.
2. Sensory (ascending) pathways consist of a chain of three neurons: (a) conducts the impulse from sensory ending to *spinal cord*; (b) from cord to *thalamus*; and (c) to sensory area of the opposite side of the *brain*. Three ascending columns in the cord convey different types of sensation: (a) *pain and temperature* sensation crosses immediately and ascends in the lateral spinothalamic tract of the cord; (b) *touch and pressure* sensation ascends a few segments, crosses to the opposite side, and then travels in the anterior spinothalamic tract of the cord; (c) *proprioception, fine touch, and vibration* sense ascend in dorsal columns of white matter and cross to the opposite side in the brain stem.
3. Motor (descending) pathways consist of two neurons: (a) the *upper motor neuron* which begins in the motor cortex of the opposite side, crosses in the pyramid, descends in the corticospinal tract of the spinal cord, and synapses with (b) the *lower motor neuron* whose cell body lives in the anterior horn of gray matter in the spinal cord. Interruption of the lower motor neuron ("a lower motor neuron lesion") results in loss of reflexes. An "upper motor neuron lesion" does not interrupt the reflex arc.
4. There are other pathways in the cord, particularly those which connect the periphery with the cerebellum.



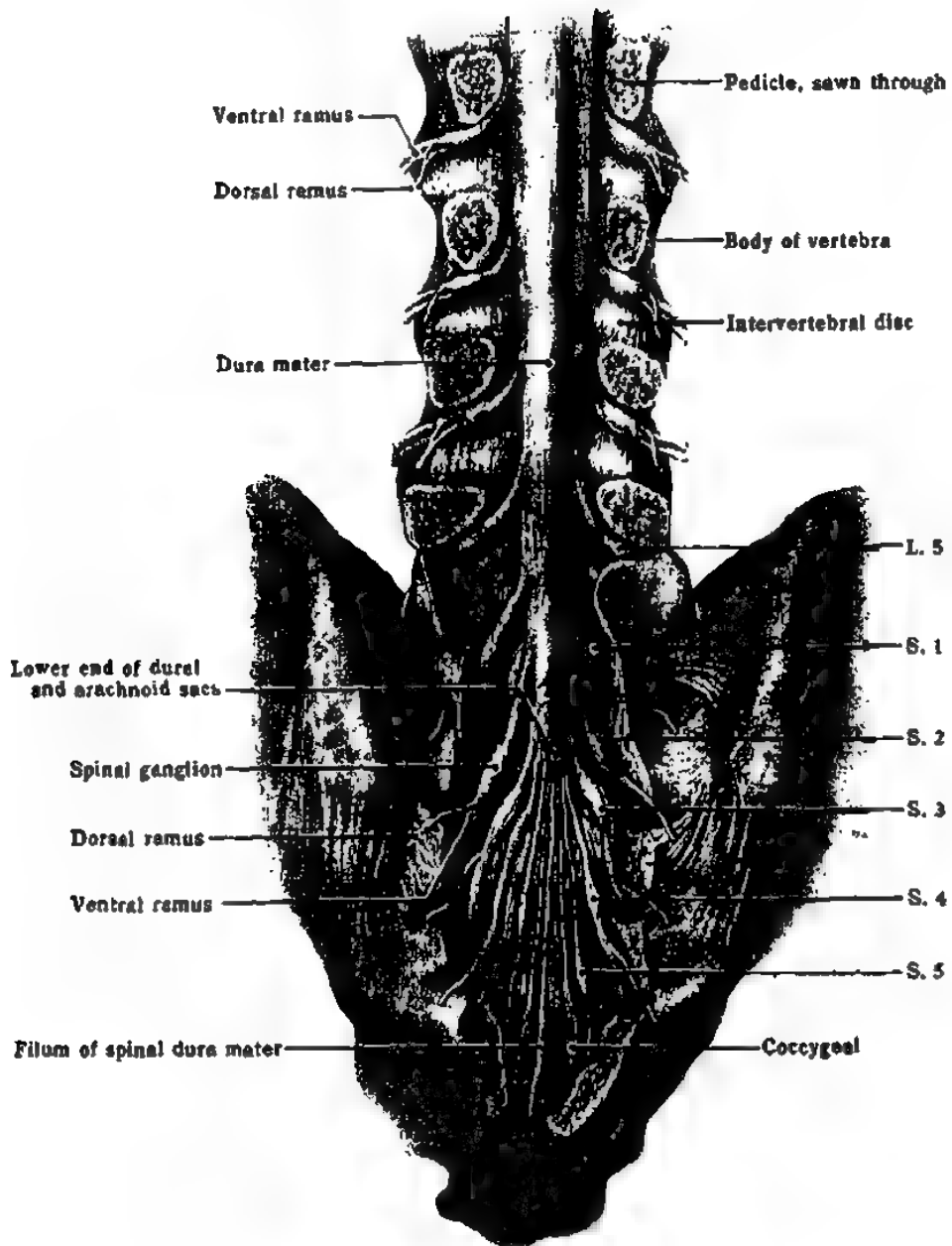
RADIOGRAPHS OF LUMBO-SACRAL SPINE

In this antero-posterior view of the spine observe:

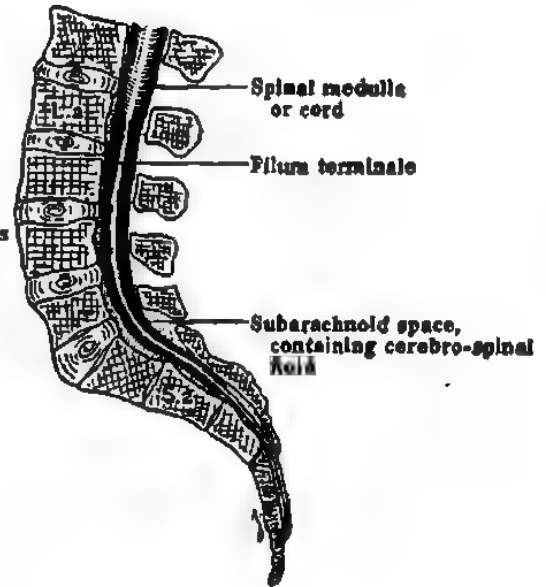
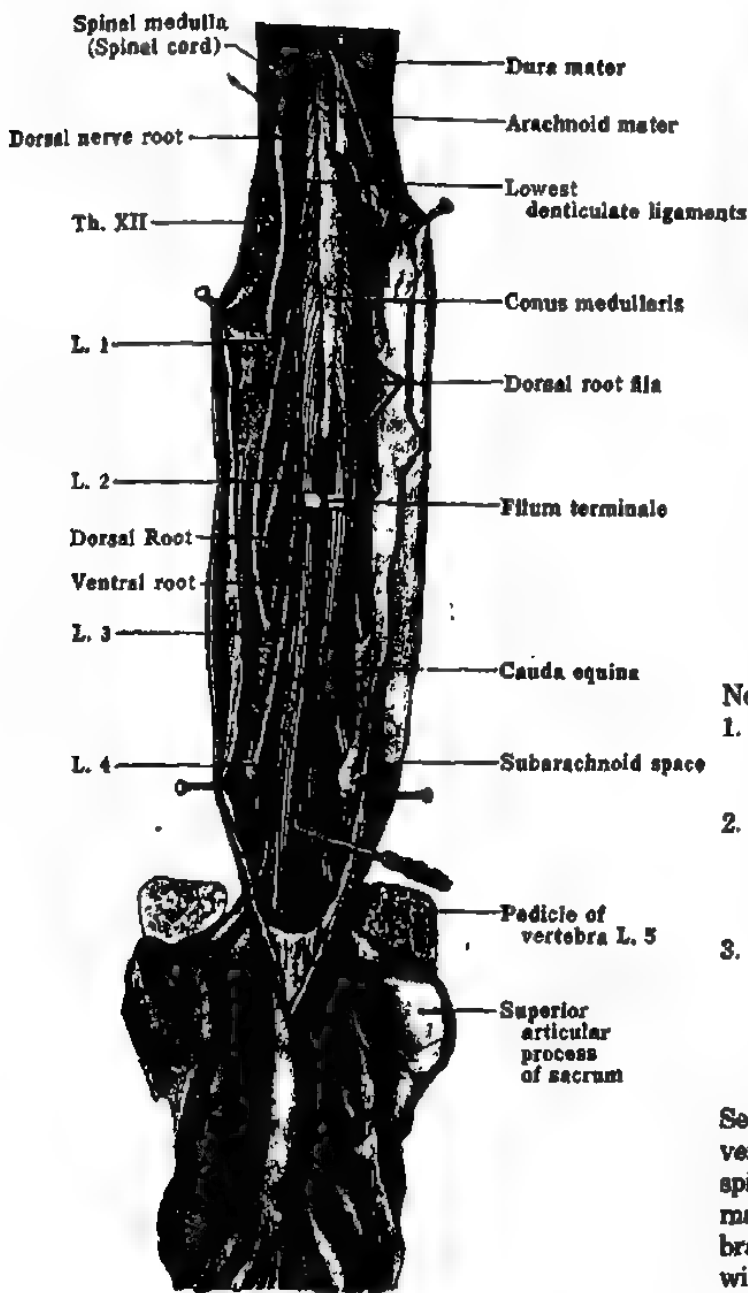
1. The articulation of the last (12) "floating" rib with the last thoracic vertebra.
2. The bodies and processes of the 5 lumbar vertebrae. The spinous process (*SP*) and transverse process (*TP*) of L5 are labeled.
3. The sinuous sacro-iliac joint (*S-I*).
4. *Large arrows* point to the lateral margin of right and left Psoas muscles.

B. In this lateral view of the lumbo-sacral region observe:

1. The last 3 lumbar vertebrae.
2. The spaces for intervertebral discs. The space between L4 and L5 is marked (*IVD*).
3. The angulation at the lumbo-sacral junction producing the sacral promontory (*SP*).
4. An *arrow* points to the joint between the superior articular process of L4 (*S*) and the inferior articular process of L3 (*I*).
5. A *small arrow* points to the anterior margin of the vertebral canal (*VC*); a *large arrow* points to an intervertebral foramen (*F*).



LOWER END OF THE DURAL SAC FROM BEHIND-1



SPINAL CORD IN SITU

Note:

1. The spinal cord ends at the level of the disc between the 1st and 2nd lumbar vertebrae.
2. The subarachnoid space ends at the level of the disc between the 1st and 2nd sacral vertebrae, but it may be lower (Figs. 3-10 and 3-11).
3. Variations: 95 per cent of cords end within the limits of the bodies of vertebrae L1 and L2, whereas 3 per cent end behind the lower half of vertebra T12, and 2 per cent behind vertebra L3.

See Jit, I., and Charnakia, V. M. (1959) The vertebral level of the termination of the spinal cord. *J. Anat. Soc. India*, 8: 93; Reimann, A. F., and Anson, B. J. (1944) Vertebral level of termination of the spinal cord with a report of a case of a sacral cord. *Anat. Rec.*, 88: 127.

LOWER END OF THE DURAL SAC, FROM BEHIND-II

ثامناً : إصابات المخ

والسبب في تعرض الأنواء القاعدية والمحفظة الباطنة للمخ أكثر من « السطح القشري والأجزاء الأخرى » ، هو أن الشرايين « بالمنطقة الأولى » شرايين إنتهائية لا تتغصم مع غيرها ، فإذا أصيبت بنزيف ، أو إنسداد بجلطة دموية ، اضطرب بل تعذر تغذية هذه المنطقة . أما في الجزء القشري فتتصم شرايينه بعضها مع بعض ، وفي معظم الأحوال عند حدوث نزيف أو جلطة دموية يستلزم الأمر « بعض الوقت » لإسترجاع نظام تغذيته ، وبالتالي بدون أن يحصل « تغيير دائم » في الأنسجة العصبية .

وينحصر تأثير النزيف في كل من ، تمزق الأنسجة في منطقة النزيف وبذلك يتعذر بل يستحيل عليهما القيام بعملها ، وضغط هذا النزيف على المناطق المجاورة بما فيها من مراكز حيوية هامة ، فيتعرض قيامها بواجبها بدرجة ما يصيبها من هذا الضغط .

ومن أهم إصابات المخ الكثيرة الوقوع ، التي يجدر بنا ذكرها ، هو إرتجاج المخ ، وبعض الأوقات زيادة ضغط الدم به ، مما يسبب « فقدان الشعور » لمدة متفاوتة ، زيادة على تأثيرات أخرى مختلفة حسب درجة الإصابة .

وكثيراً ما يسهل تعيين « موضع الإصابة » بأعراضها ونتائجها إذا علمنا أن كل جزء من أجزاء المخ تقريباً والسطوح القشرية مخصص لمركز معين معروف .

تباين وتختلف إصابات المخ كثيراً ، حيث يتوقف ذلك على كل من ، أولاً تبعاً « لنوع الإصابة » ، فتكون إما أثر حادث أو التهاب أو نتيجة لورم ، وإما أثر نزيف أو انسداد أو زيادة أو نقص في ضغط الدم ، أو نقص في التغذية ، المخ . وثانياً تبعاً لجزء المخ أو لمنطقته الخاصة التي حدثت بها الإصابة . فالإصابة « الواحدة » في منطقة بها « أنواء محركة » تسبب شللاً وضموراً في العضلات التي تسيطر عليها المنطقة المذكورة ، ونفس الإصابة في منطقة بها « أنواء حساسة » تسبب فقدان الحس في المنطقة التي تتحكم فيها . والإصابة نفسها في منطقة حساسة معينة من « الحواس الخاصة » أو غيرها تسلبها عملها وتحول دون قيامها بدورها . والإصابة ذاتها في « منطقة صامتة » بالمخ تفتقر إلى دليل يدل على حدوثها ، ولا تلاحظ إلا عرضاً في « التشريح » المرضى أو الجنائي لسبب ما قد تدعو الحاجة إليه .

وأكثر إصابات المخ نسبياً ، بل معظمها يكون أثر نزيف أو إصابة طارئة . وأكثر الأجزاء تعرضاً للنزيف هي « الأنواء القاعدية في منطقة المحفظة الباطنة للمخ » ، والشريان المسبب عنه هذا النزيف عادة هو فرع من فروع الشريان المخي المتوسط ، ولذلك يسمى هذا الجزء « بالمنطقة الخطرة » ، ويل هذه المنطقة في التعرض للنزيف « أنواء وأجزاء » فصي المخ الأخرى ، ثم جزؤها القشري ، ثم قنطرة فارول ، ثم انتخاع الشوكي ، ثم المخيخ .

الفصل الثامن عشر

أعصاب الجهاز العصبي

أولاً : أعصاب المخ :

- ١ - العصب المخي الأول أو العصب الشمي .
- ٢ - العصب المخي الثاني أو العصب البصري .
- ٣ - العصب المخي الثالث أو العصب المحرك لمقلة العين .
- ٤ - العصب المخي الرابع أو العصب البكري .
- ٥ - العصب المخي الخامس أو العصب ذو الثلاثة الرؤوس .
- ٦ - العصب المخي السادس أو العصب المخي المبعد .
- ٧ - العصب المخي السابع أو العصب الوجهي .
- ٨ - العصب المخي الثامن أو العصب السمعي .
- ٩ - العصب المخي التاسع أو العصب اللساني البلعومي .
- ١٠ - العصب المخي العاشر أو العصب الرئوي المعدي أو الحائر .
- ١١ - العصب المخي الحادي عشر أو العصب المخي المساعد .
- ١٢ - العصب المخي الثاني عشر أو العصب تحت اللسان .

ثانياً : الأعصاب الشوكية :

- ١ - الضفيرة العنقية .
- ٢ - الضفيرة العضدية .
- ٣ - الضفيرة القطنية .
- ٤ - الضفيرة العجزية .

ءالءآ : الءهاز العصبف الءلقائف أو الءافف :

- ١- المءموءة السمبءاففة .
- ٢- ضفائف المءموءة السمبءاففة .
- ٣- وظففة الأعصاب السمبءاففة .
- ٤- المءموءة السمبءاففة الءانبفة .
- ٥- وظففة الأعصاب السمبءاففة الءانبفة .

أعصاب الجهاز العصبي

أولاً : أعصاب المخ

المخى السادس وهو « العصب المخى المبعد » وهو من الأعصاب المغذية « لمضلات مقلة العين » ، والعصب المخى الثانى عشر وهو « العصب المحرك لمضلات اللسان » .

(جـ) أعصاب مختلطة :

تتكون هذه الأعصاب من ألياف « محركة وحساسة معاً » وعددها « خمسة » ، وتشمل كل من العصب المخى الخامس وهو « العصب ذو الثلاثة الرؤوس » ، والعصب المخى السابع وهو « العصب الوجهى » ، والعصب المخى التاسع وهو « العصب اللسانى البلعومى » ، والعصب المخى العاشر وهو « العصب السرئوى المعصى المعوى أو العصب الحائر » ، والعصب المخى الحادى عشر وهو « العصب المخى المساعد » .

إن أخطر ما يواجهه الإنسان هو « إصابة » أى عصب من أعصاب المخ السابق ذكرها ، نظراً للنتائج الخطيرة التى تسببها هذه الإصابة .

وسوف نتعرض بالشرح تفصيلاً لأعصاب المخ ، والنتائج التى تترتب على إصابة أى عصب من هذه الأعصاب .

تتكون أعصاب المخ من « إثنتى عشر » عصباً على كل ناحية ، تتصل بالمخ بأطرافها العليا ، وتخرج أو تدخل الجمجمة عن طريق « ثقب » بقاعدتها ، لتغذية « أنسجة » الرأس ، والعنق ، وغيرها بالصدر والبطن .

ولكل من هذه « الأعصاب » ، أولاً منشأ غائر بالمخ ، وهو عبارة عن « النواة أو الأنواء » الموجودة بالمخ . وثانياً منشأ ظاهر بالمخ ، وهو عبارة عن اتصال « أليافه الظاهرة » بسطح المخ .

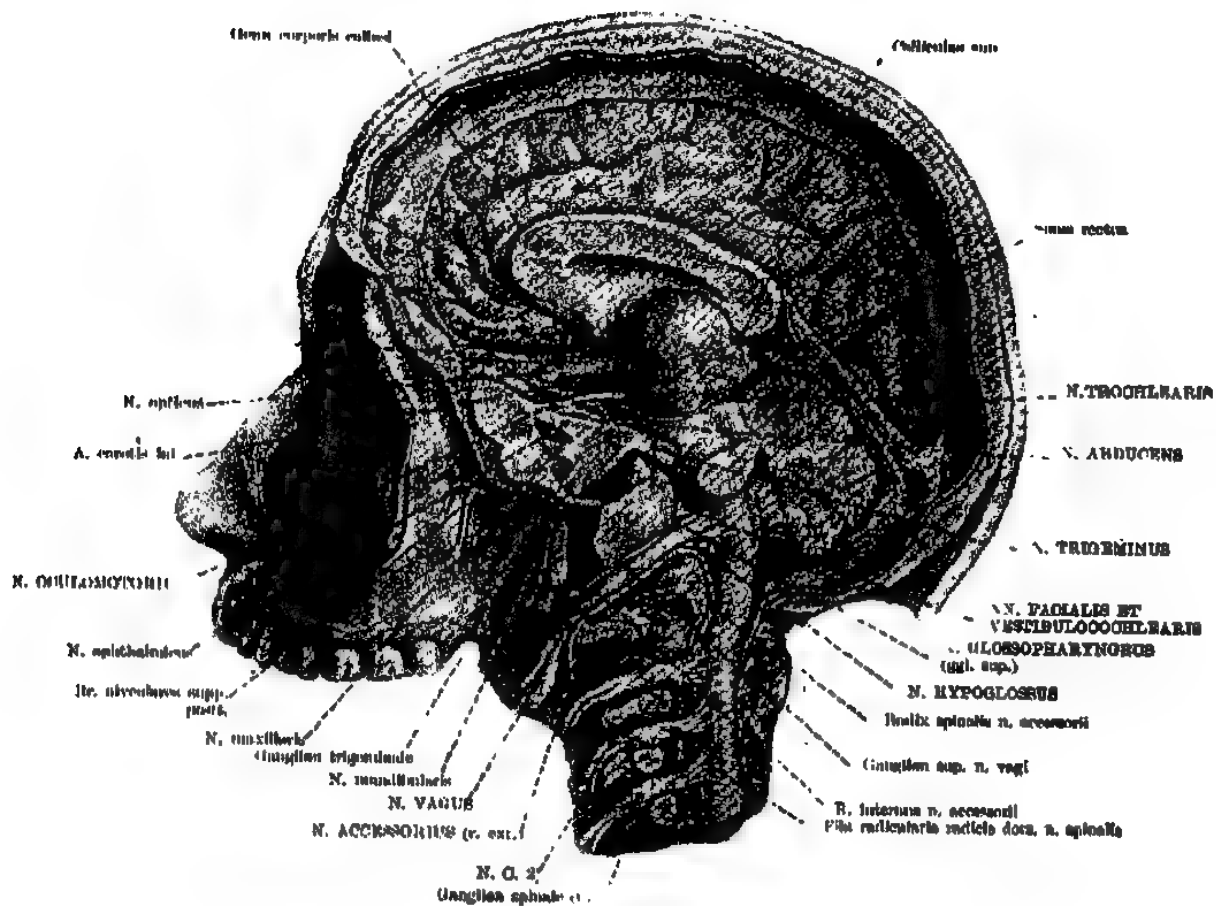
وتتقسم أعصاب المخ من حيث تكوينها ، ووظيفتها إلى « ثلاثة » أقسام هى :

(أ) أعصاب خاصة بالحواس :

وعدها « ثلاث » ، وتشمل كل من العصب المخى الأول وهو « العصب الشمى » ، والعصب المخى الثانى وهو « العصب البصرى » ، والعصب المخى الثامن وهو « العصب السمعى » .

(ب) أعصاب مغذية للمضلات :

وعدها « أربعة » ، وتشمل كل من العصب المخى الثالث وهو « العصب المحرك لمقلة العين » ، والعصب المخى الرابع وهو « العصب البكرى » ، والعصب



NERVI CRANIALES
(situs intracranialis)

١ - العصب المخى الأول أو العصب الشمى

والإنسية ، حيث تترجم « الإشارات » وتفسر بكل متعلقاتها . وسمى هذا المركز « المركز القشرى أو المركز العلوى للشم » .

يتسبب عن إصابة العصب الشمى عادة ، إنعدام حاسة الشم كلية ، أو تمذر تميز بعض الروائح من بعض ، وذلك تبعاً لنسوع ودرجة وتأثير إصابات الجمجمة أو نتيجة لبعض الأمراض .

هو العصب الخاص بحاسة الشم . وينشأ هذا العصب من الثلث العلوى للغشاء المخاطى للأنف ، « بخيوط » من كل من السطح الإنسى والسطح الوحشى لتجويف الأنف ، تصل كلها إلى البصلة الشمية بالمخ عن طريق الثقوب الغربالية ، ومن البصلة الشمية إلى « المسار الشمى » الذى ينتهى فى عدة مراكز ثانوية أو سفلية ، ثم تتصل هذه « المراكز » بالطبقة القشرية للفص الصدغى من الأمام ،

٢ - العصب المخى الثانى أو العصب البصرى

بهذه المنطقة « منطقة أخرى » نخزن العلاقات والملايسات الخاصة بكل ما يتعلق بحاسة الإبصار ، وتسمى « بمركز الإبصار النفسائى » .

إذا أصيب العصب البصرى بإصابة أو مرض ، فقدت « العين » قوة إبصارها . أما إذا أصيب « التصالب البصرى » فى وسطه ، فإن قوة الإبصار تنحصر فى الأشياء الأمامية فقط ولا يستطيع المصاب رؤية الأشياء الجانبية سواء أكانت يمين أو يسرى . وإذا أصيب المسار البصرى الأيمن ، انحصرت قوة الإبصار « للأشياء » الموجودة بالجهة اليمنى فقط ، وكذلك إذا أصيب المركز البصرى العلوى الأيمن . ويحدث كذلك « بالمثل » بالجهة اليسرى .

هو العصب الخاص بحاسة الإبصار (ويعتبر هو والعصب الشمى فى الحقيقة جزئين من المخ) ، وينشأ من شبكية العين التى تجتمع أليافها وتكون العصب البصرى بالخفورة الحجابية ، ثم تخرج منها بطريق الثقب البصرى إلى داخل الجمجمة بمقاعدتها ، وبعد أن تتصالب أليافه الإنسية فقط مع الألياف الإنسية للعصب البصرى المقابل له تكون « التصالب البصرى » ، ومنها من الخلف على كل ناحية يخرج « المسار البصرى » الذى يتصل بمراكز الإبصار الثانوية (السفلى) ، ومن هذه المراكز السفلى التى تخرج منها ألياف تربطها بالجزء القشرى بالفص المؤخرى عند قمته ، وبسطحه الإنسى ، والوحشى ، والسفلى وهو المركز العلوى لحاسة الإبصار . ويحيط

٣ - العصب المخى الثالث أو العصب المحرك لمقلة العين

العلوى وأمام القناة المخية ، ويسير وسط ألياف فخذ المخ حق يظهر فى ميزاب طولى « بفخذ المخ » من

تنشأ ألياف هذا العصب من « نواة » بالمخ المتوسط فى أعلى فخذ المخ بمحاذاة الجسم التوأى

للجفن العلوى .

ينسب عن إصابة العصب المخى الثالث ، سقوط الجفن العلوى لشلل العضلة الرافعة له ، حَوَل العين إلى الوحشية لشلل العضلة المستقيمة الإنسية ، تمدد حدقة العين لشلل الألياف القابضة لها ، إنعدام تكييف الإبصار وعدم تقلص حدقة العين إذا تعرضت للضوء مثلاً لشلل العضلة الهدبية والعضلة الحدقية العاصرة ، الشفع أو ازدواج البصر .

الأمام ويقرب الخط المتوسط وسمى باسم هذا العصب وهو « منشأ العصب الظاهر » . ثم يتابع سيره داخل الجمجمة لمسافة طويلة ، وير بالجيب الوريدي المتكهن جهته ، حتى يبلغ الشرم الحجاجى العلوى فيدخل منه إلى الحفرة الحجاجية ، حيث يفدى « خمس » عضلات من العضلات المحركة لمقلة العين ، وهى العضلات المستقيمة الثلاثة ، العليا والإنسية والسفلى ، والعضلة المنحرفة السفلى ، والعضلة الرافعة

٤ = العصب المخى الرابع أو العصب البكرى

بالجيب الوريدي المتكهن ، وأخيراً يدخل الحفرة الحجاجية من الشرم الحجاجى العلوى لتغذية العضلة المنحرفة العليا « لمقلة العين » .

ينسب من إصابة العصب المخى الرابع ، شلل العضلة المنحرفة العليا ، وبذلك يتغير توجيه النظر إلى « أسفل والوحشية » فى جهته ، وإذا حاول « المريض » ذلك إجهت العين إلى الإنسية ، وتسبب عن ذلك ازدواج البصر .

تنشأ ألياف هذا العصب من « نواة » فى المخ المتوسط أسفل نواة العصب الثالث بمحاذاة الجسم التوأمى السفلى ، و« تنبج أليافه » إلى الحلف والوحشية ، ثم « تتصلب » مع ألياف العصب للمخى الرابع « المقابل له » فى النقاب النخاعى العلوى ، فيظهر خلف فخذ المخ فى الجهة المقابلة لنواته ، وسمى هذا منشأ السطحى . ويلتف حول فخذ المخ منتجاً إلى الأمام ، فيقطع مرحلة بقاعدة الجمجمة ، ثم يمر

٥ = العصب المخى الخامس أو العصب ذو الثلاثة الرؤوس

المحركة ، والآخر بالألياف الحساسة . والألياف الحساسة التى ذكرت تجتمع إلى « ثلاثة أعصاب » أعلاها العصب العينى الموجود « بالحفرة الحجاجية » ويدخل الجمجمة من الشرم الحجاجى الكبير « بأقسامه الثلاثة » ، وهى الفرع الدمعى ، والفرع الجبهى ، والفرع الأنفى الهدبى . حتى إذا ما « إتحدت » فروعه « يتكون كل من « العصب العينى » الذى ينتهى فى العقدة نصف الحبلية ، « وعصب الفك العلوى » الذى تجتمع أليافه التى تفدى جلد وسط

هو العصب الحساس « لمقدم فروة الرأس » ، و« للجيبة » ، و« الوجه » وهو « محرك » لعضلات المضغ ، كما يشمل ألياف الحبل السمعى الذى يكسب « اللسان » قوة تمييزه الأطعمة المختلفة أى « حاسة التذوق » . ويتصل العصب الخامس « بنواة » كبيرة وطويلة ، تمتد فى المخ المتوسط إلى قطرة فارول والنخاع المستطيل حتى النخاع الشوكى . وتنقسم « نواة » العصب الخامس إلى « جزئين » ، يختص جزء منها بالألياف

الطويلة . وتنشأ الألياف المحركة من « نواة » بجانبها الإنسي . أما ألياف الحبل السمعي فهي دخيلة على العصب ذو الثلاثة الرؤوس .

يتسبب عن إصابة العصب الخامس كل من ، ضياع إحساس الجلد « بنصف الجبهة » و « نصف الوجه » ، وضياع إحساس القرنية والملتحمة ، وفقد إحساس الغشاء المخاطي لتجويف « الأنف » و « الفم » و « اللسان » ، وفقدان حاسة التذوق بثلاثي « اللسان » الأمامي ، وشلل فدمور عضلات المضغ الفككية (وهي العضلة الصدغية ، والعضلة المضغية ، والعضلتان الجناحيتان) ، ونضوب إفراز غدة « الدموع » وغدد « غشاء الأنف » وغدد « اللعاب » . كما يتوقف عمل الأعصاب المغذية للأنسجة .

الوجه وتدخل الثقب فالثقاة تحت الحفرة المجاجية ثم تدخل الجمجمة من الثقب المستدير إلى العقدة نصف الهلالية ، و « عصب الفك السفلي » ويدخل الجمجمة من الثقب البيضي وتصحب الألياف المحركة المغذية لمضلات المضغ الفككية . وتنتهي « الألياف الحساسة » بالعقدة نصف الهلالية التي تقابل في الحقيقة عقدة شوكية خلفية . ويخرج منها العصب ذو الثلاثة الرؤوس ، وتسير في داخل الجمجمة لمسافة قصيرة ، وتتصل بقنطرة فارول من أعلى والوحشية بجوار اتصالها بالذراع المتوسط للمخيخ ، وهذا هو « المنشأ السطحي » للعصب ذو الثلاثة الرؤوس . وتدخل هذه الألياف إلى داخل ألياف قنطرة فارول حيث تتجه الألياف العينية العليا إلى أسفل ، والألياف السفلى لفرع الفك السفلي إلى أعلى ، وتبقى الألياف الفككية في الوسط ، وتنتهي الألياف الحساسة في النواة

٦ - العصب المخي السادس أو العصب المخي المبعد

ينشأ هذا العصب من « نواة » في خلف وأسفل قنطرة فارول ، ويسير بين ألياف القنطرة إلى أن يظهر بمنشأه السطحي ، وهو بين قنطرة فارول والنخاع المستطيل قرب الخط المتوسط ، على كل ناحية في الثقب الأعوري ، ويواصل سيره في داخل الجمجمة ، ويمر بالجيب الوريدي المتكفف ، ثم يدخل الحفرة المجاجية عن طريق الشرم المجاجي العلوي ، فيغذي العضلة المستقيمة الوحشية لمقلة العين .

إذا أصيب العصب المخي السادس ، حدث حَوَل العين إلى الإنسية ، كما يحدث إزدواج البصر أو الشفع في جهة « العصب المصاب » .

٧ - العصب المخى السابع أو العصب الوجهى

التلوق « ثلثى اللسان الأماميين » ، تصحب العصب الوجهى فى منتصف قناة العصب الوجهى ، وبعد أن تخرج من العظم الصدغى تصحب ألياف العصب اللسانى لفرع الفك السفلى للعصب ذوى الثلاثة الرؤوس و« تنوزع » مع أليافه .

يتسبب عن إصابة العصب السابع كل من ، شلل عضلات الجبهة وفروة الرأس ، فيتعذر تحريك « الجبهة » ، وذر « العين » ، ويتمز « نطق » الكثير من فونيمات أصوات اللغة مع « اضطراب » فى الكلام ، كما يتمز إتمام عملية المضغ إذ يغترن المصاب بعض الطعام فى « الفم الكاذب » ، ويظهر الوجه كأنه مقنع لا يستطيع « التعبير » عن أنفعال أو شعور أو تأثير ما . وإذا كانت الإصابة قبل خروج الجبل السمعى منه ، فقد اللسان فى « ثلثيه الأماميين » حاسة التلوق وخاصة « الإفراز » جهة العصب المصاب . وتختلف مدى الإصابة وتتاين نتائجها باختلاف مكان الإصابة بالنسبة للفروع التى تخرج من العصب بعد موضع الإصابة .

تنشأ ألياف هذا العصب من « نواة » بقنطرة فارول أسفل إلى الوحشية لنواة العصب المخى السادس ، وبعد أن تلتف أليافه حول نواة العصب السادس تسير بين ألياف قنطرة فارول هذه حتى « منشأ السطحى » بين قنطرة فارول والنخاع المستطيل للجهة الوحشية للمنشأ الظاهر للعصب السادس ، ويسير قليلاً فى داخل الجمجمة ، ثم يدخل فى صماخ الأذن الباطنة ، بمصاحبة العصب المخى الثامن (العصب السمعى) ، حيث يلتقى بالعقدة شبه الركبية . وبعد مرحلة داخل « قناة » تسمى باسمه موجودة بالعظم الصدغى ، يخرج من الثقب الإبرى الحلى إلى ما وراء الغدة النكفية ، حيث يقضى « بفروعه » بعض العضلات ، ثم يقصد هدفه الأساسى وهو الوجه ، حيث تنتشر « فروعه » بشكل مروحة لتغذية كل عضلات الوجه ، وعضلات فروة الرأس ، والعضلة العنقية الجبلية . ولذلك يعرف بالعصب المعبر عن التأثيرات النفسية . وزيادة على ذلك فإنه يحمل ألياف الجبل السمعى الذى يشمل ألياف حاسة

٨ - العصب المخى الثامن أو العصب السمعى

العصب القوقعى :

تنشأ أليافه بالقوقعه داخل « الجزء الصغرى » لعظم الصدغ ، وتمر « أليافه » بالعقدة الحلزونية ، ومنها إلى صماخ الأذن الباطنة .

العصب الدهليزى :

تنشأ أليافه من القنوات نصف اهلالية وباقى أقسام الدهليز ، ومنها إلى صماخ الأذن الباطنة .

هو فى الحقيقة « عصبان مختلفان » ، أولهما العصب الخاص بحاسة السمع ويعرف « بالجزء القوقعى » لأنه يقضى القوقعة التى تشل جهاز السمع . والعصب الآخر هو « عصب الإتران » لأنه يقضى الدهليز والقنوات نصف اهلالية التى تكوّن جهاز الإتران .

ولكل من هذين « العصبين » نواة خاصة به بقنطرة فارول وتكون منشأ الباطن .

الباطن» .

يتسبب عن إصابة هذا العصب « الصمم » ،
و« فقدان قوة التوازن » بجهته . ويكونان كاملين إذا
شملت الإصابة العصب كله بجزئيه ، ويكون التأثير
وقتياً أو دائماً ، جزئياً أو شاملاً ، بحسب نوع الإصابة ،
ودرجةها ، وتأثيرها .

ويجتمع « العصبان » داخل صماخ الأذن الباطنة ،
ويصحبان العصب الوجهي إلى الجمجمة ، وبعد مسار
بسيط تدخل معاً إلى المخ ، حيث « منشؤها الظاهر »
بين قنطرة فارول والنخاع المستطيل من الجهة
الوحشية . ويسير كل منهما في طريقه بين ألياف قنطرة
فارول حتى يصل إلى نواته الخاصة ، حيث « منشؤها

٩ - العصب المخي التاسع أو العصب اللساني البلعومي

المخلفي ، وكذلك الألياف المفردة لثلاث اللسان
المخلفي ، وللغدة النكفية . كما يغذي العضلة
الإبرية البلعومية .

ينسب عن إصابة هذا العصب كل من ، شلل
العضلة الإبرية البلعومية ، كما تضعف بعض عضلات
البلعوم التي تنفذ بأعصاب الصغيرة البلعومية التي
يشارك هذا العصب في تكوينها مع « العصب المخي
العاشر والحادي عشر » ، وينعدم إحساس وإفراز
الغشاء المخاطي « للبلعوم » ، ويفقد لثلاث اللسان
المخلفي « حاسة » تنذوق « و » إحساسه « و » إفرازه «
كذلك ، وينعدم إحساس وإفراز الغشاء المخاطي
الذي يغطي « اللهاة » ومعظم « البلعوم » .

للعصب المخي التاسع « ثلاث » أنواء ، ولكن
« كلها مشتركة » بينه وبين العصب المخي العاشر ،
وبعضها مشترك بينه وبين العصب المخي الحادي
عشر ، وهي النواة الخلفية ، والنواة المبهمة ، والنواة
الوحيدة . وله « نواة واحدة أخرى » خاصة لتنفيذ
الغدة النكفية ، وتسمى « بالنواة اللعابية السفلى » .

ومنشؤه الظاهر بين الجسم الزيتوني والذراع
السفلي للنخاع المستطيل من أعلى ، ويسير « أليافه »
الحساسة والمحركة معاً داخل الجمجمة ، وتخرج إلى
العنق بواسطة الثقب الودجي . فتسير بين أنسجة
العنق ، ويمر بين الشريانيين السباتيين الباطن
والظاهر ، ويغذي الأذن المتوسطة بملحقاتها ،
والغشاء المخاطي « للبلعوم » ، ولثلاث اللسان

١٠ - العصب المخي العاشر أو الرنوي المعدي أو الحائر

العاصرة . وينظم عصر القناة الهضمية بما في ذلك
الغدة المتصلة بها ، مثل الكبد والبنكرياس والكلية .
كما أن « أليافه الحساسة » تغذي الأم الجافية للمخ ،
وبعض أنسجة الجهاز السمعي .

ومنشؤه الباطن هو « الثلاث أنواء » المشتركة
مع العصب اللساني البلعومي التي سبق ذكرها .

يسمى العصب المخي العاشر بالعصب الرنوي
المعدي أو العصب الحائر ، وذلك لأنه « محرك » أي
مهدى للقلب ، و« محرك » أي منبه لحركات
التنفس ، و« يغذي » بعض أنسجة الجمجمة ،
والعنق ، وعضلات القصبة الهوائية ، والشعب ،
والرئى ، والمعدة ، والأمعاء بما فيها عضلاتها

من موضعها في الوسط إلى الجهة اليسرى في الجنين .
و « ألياف أخرى » تنتهي أليافها بالصفيرة الباطنية
المحورية ، ومنها تتفرع ألياف لعدة أجزاء للقناة
المضمية .

تعتبر إصابة العصب المخي العاشر إصابة بالغة
بالنسبة « لإنتشار فروعه العديدة » ، فيحدث عن
إصابته كل من ، تغير كبير في « الصوت » وربما فقدانه
بالمره ، وإبطاء وصعوبة في « التنفس » قد تسبب
« أزمة صدرية » ، وصعوبة في « البلع » ، وزيادة في
حركات القلب مع ضعف في « النبض » ، وفقدان
إحساس الغشاء المخاطي « للحنجرة » وبعض
« عضلاتها » ، وفقدان إحساس الغشاء المخاطي
« للقصبة الهوائية » ، وفقدان إحساس الغشاء
المخاطي وعضلات « المريء » ، واضطراب نظام
إفراز « المعدة » و « الأمعاء » و « الكبد »
و « البنكرياس » بطريق مباشر أو غير مباشر ، ويفقد
البريتون قدرته على تحديد وحصر مناطق
« الإلتهابات » .

ونواة واحدة خاصةه بتنظيم حركات القلب وأخرى
للتنفس . أما منشؤه الظاهر فتظهر « أليافه » متصلة
بالنخاع المستطيل أسفل ألياف العصب المخي
التاسع . وبعد مسار قصير في الجمجمة ، يخرج منها من
الثقب الودجي بصحبة العصب المخي « التاسع
والحادى عشر » إلى العنق ماراً « بمقدتين » ، ويسير
بين الشريان السباتي المشترك والوريد الودجي
الباطن من الخلف ، موزعاً فروعاً تربطه بالأعصاب
المخية الأخرى ، وبالأعصاب السمبثاوية ، وفروعاً
أخرى للقلب والحنجرة ، ثم يدخل إلى فجوف الصدر
فيوزع فروعاً للقلب والرئتين على شكل « ضفائر »
بمعنى خلفية ، ويسرى أمامية ، وفروعاً تعمل « ضفائر »
حول المريء ، ويدخل في فجوف البطن عن طريق
فتحة الحجاب الحاجز لتغذية المريء ، ويقضى المعدة
والأمعاء الدقيقة وجزءاً كبيراً من الأمعاء الغليظة
حتى قرب نهاية القولون المستعرض ، وما يستحق
الذكر ، أن « ألياف العصب الأيمن » تقع خلف المريء
وخلف المعدة ، أما « ألياف العصب الأيسر » فتقع أمام
المريء وأمام المعدة ، وقد نتج ذلك من دوران المعدة

١١ - العصب المخي الحادى عشر أو العصب المخي المساعد

بين الجسم الزيتونى والذراع السفلى للمغنيخ ، ثم
يوصل سيره بداخل الجمجمة وقبيل خروجه من
الثقب الودجي « يتحد » بالفرع الشوكى ويخرجان
من الجمجمة « عصباً واحداً » .

أما « الفرع الشوكى » فينشأ من الجزء
الوحيى الخلفى لقاعدة القرن الأمامى للنخاع
الشوكى في منطقة « الخمسة الأعصاب العنقية
العليا » ، بواسطة عدة ألياف تخرج من وسط الجزء
الوحيى للنخاع الشوكى بين جذوره الأمامية
والخلفية مكونة « منشأ السطحي » ، وتنتج هذه

يشمل هذا العصب « فرعين » ، الفرع الأول
يسمى « الفرع المخي » وينشأ من النخاع المستطيل
ويساعد العصب المخي العاشر في تغذية معظم
« عضلات » جهاز التنفس والقناة المضمية . أما
الفرع الآخر فيسمى « الفرع الشوكى » وينشأ من
النخاع الشوكى لتغذية العضلة القصية الترقوية
الحلمية والعضلة الربعية المنحرفة .

وينشأ « الفرع المخي » من أسفل النواة المبهمة
« بالنخاع المستطيل » ، ويسير بين أليافها إلى « منشأ
السطحي » أسفل المنشأ السطحي للعصب العاشر أى

فيسير في العنق ليغذى العضلة القصية الترقوية الحليمية ، ثم بعد قليل يغذى العضلة المربعة المنحرفة .

يتسبب عن إصابة هذا العصب شلل « العضلة القصية الترقوية الحليمية » ، وشلل « العضلة المربعة » بجهته . ويسبب شلل العضلة الأولى التواء العنق بسبب إنقباض العضلة المقابلة لها ، إذ لا تجد من العضلة المشلولة أى مقاومة . ويصعب رفع الكتف أو خفضه عند شلل العضلة الثانية ، وهذا ما يحدث بالنسبة للفرع الوحشى لهذا العصب . أما الفرع الإنسى فإنه يشارك العصب المخي العاشر في توزيعه لتغذية عضلات البلعوم والحنجرة واللهاة وغيرها .

الألياف للخلف فتظهر في المسافة تحت العنكبوتية بين « الرباط المسنن والفروع الخلفية » ، وتتجه كلها لأعلى فيتنصل بعضها ببعض مكونة حبلًا يتجه صاعداً ، إلى أن يدخل الجمجمة من الثقب المؤخرى ، ويسير مسافة في داخل الجمجمة « شطر فرعه المخي » الذى يتصل به قبيل خروجه من الثقب الودجى ، وبعد أن « يتحدا » يخرجان كعصب واحد من الجمجمة إلى العنق حيث يوجد بين الشريان السباتى الباطن والوريد الودجى الباطن . وحالما يخرج من الجمجمة ينفرق « فرعاه » مرة أخرى ، ويتحد الفرع الإنسى منها بالعصب المخي العاشر ، أما الفرع الوحشى

١٢ - العصب المخي الثانى عشر أو العصب تحت اللسان

من الفرع الابتدائى الأمامى « للعصب العنقى الأول الذى يتصل بالفرع العنقى الهابط (المكون من العصين الابتدائين الأماميين للعنق الثانى والثالث) ، ويكونان ما يسمى « بعروة العصب تحت اللسان » التى تغذى أربع عضلات من العضلات الموجودة أسفل العظم اللامى ، وهى العضلة القصية الدرقية ، والعضلة القصية اللامية ، والعضلة اللوحية اللامية العليا ، والسفلى .

ويخرج فرع آخر « من الفرع الأمامى الابتدائى » للعصب العنقى الأول ويصحب العصب تحت اللسان إلى أمام العنق ، حيث ينفرق عنه لتغذية العضلة الدرقية اللامية ، والعضلة الذقنية اللامية ، وآخر للعضلة القصية الورقية ، والعضلة القصية اللامية .

يتسبب عن إصابة هذا العصب شلل وضمور « عضلات اللسان الداخلية والخارجية » بجهته ،

ينشأ هذا العصب من « نواة » مستطيلة بالنخاع المستطيل أمام الجزء السفلى للبطين الرابع وقرب الخط المتوسط ، وتسير « أليافه » وسط ألياف النخاع المستطيل حتى يظهر من الأمام بين الألياف الأهرامية والجسم الزيتونى وهنا « منشؤه السطحى » ، ثم « تتحد أليافه » وتكون حبلين يسيران فى داخل الجمجمة لمسافة قصيرة جداً ، حتى يصل إلى الثقب القصى الأمامى ، فيتحد « الحبلان » ويكونا عصباً واحداً يخرج إلى العنق غائراً للشريان السباتى الباطن والوريد الودجى الباطن ، ثم يمر بينها ويعبر أمام الشريانين السباتيين الباطن والظاهر ، إلى أن يصل إلى عضلات اللسان فيدخل وسطها ويغذيها كلها بلا إستثناء .

وخلال فروعه المغذية لعضلات اللسان ، يخرج منه وهو بين « الشريان السباتى الباطن والوريد الودجى الباطن » فرع يسمى « الفرع الهابط للعصب العنقى تحت اللسان » ، وهذا الفرع فى الحقيقة « جزء

الطولية باللسان « تعمل على » إنحراف اللسان
للجهة المقابلة ، أى للجهة المشلولة أو المصابة ،
وليس من عمل العضلة الذقنية اللسانية كما
يقولون .

فلا يستطيع « النصف المشلول » القيام بأى حركة ،
سواء أكانت فى الكلام أم الحركة أم المضغ . وإذا
ما أخرج « المريض » لسانه ، إتجه « لناحية »
العصب المصاب ، وذلك لأن معظم العضلات

OUTLINE OF THE CRANIAL NERVES

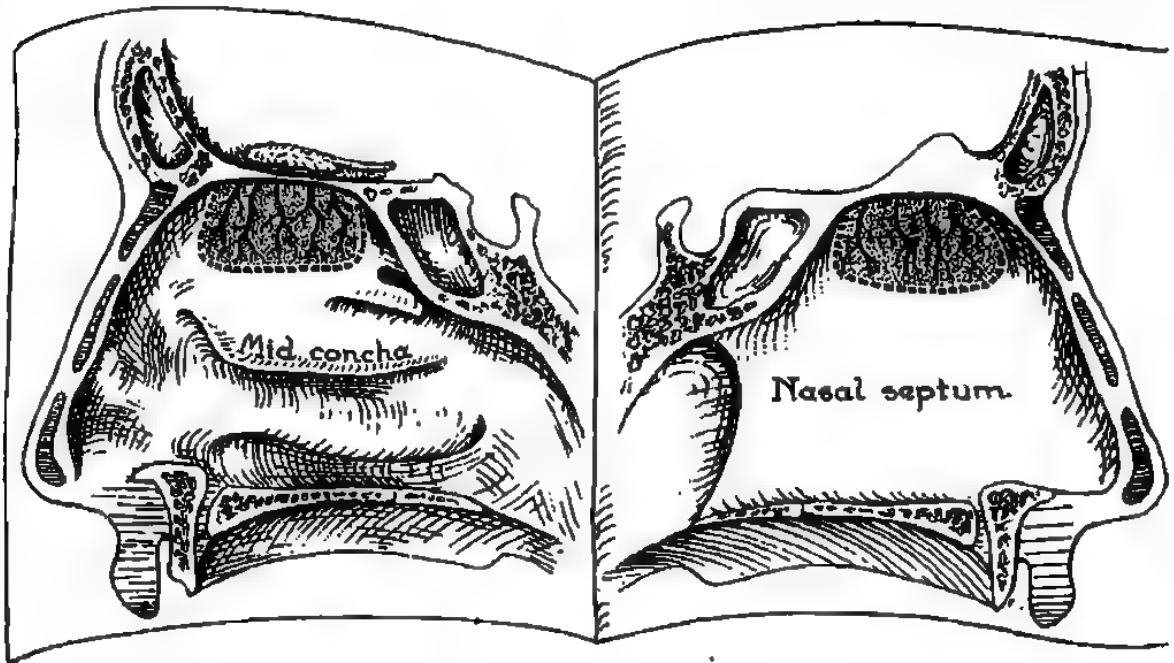
No.	Name	Special Sense	Sensory	Motor	Parasympathetic
I	Olfactory	*			
II	Optic	*			
III	Oculomotor			*	*
IV	Trochlear			*	
V	Trigeminal		*	*	
VI	Abducent			*	
VII	Facial	*	(*)	*	*
VIII	Stato-acoustic	*			
IX	Glosso-pharyngeal	*	*	*	*
X	Vagus	(*)	*	*	*
XI	Accessory			*	
XII	Hypoglossal			*	

Note that there are four modalities which may be carried by cranial nerves. Three nerves carry special sense only (I, II, VIII) and have no motor component. Four nerves (III, VII, IX, and X) carry parasympathetic fibers to smooth muscles and glands.

There are four autonomic ganglia in the head: ciliary, pterygopalatine, otic, and submandibular.

Each receives three types of fibers:

- Sensory: from a branch of the trigeminal nerve.
- Parasympathetic: from cranial nerves III, VII, or IX. These nerves synapse in the ganglion.
- Sympathetic: from the sympathetic trunk, hitchhiking on the wall of the closest artery.



DISTRIBUTION OF THE OLFACTORY NERVE

CRANIAL NERVE I

In the roof of the nasal cavity, an area of yellowish brown mucous membrane contains the olfactory receptors. From here, 15 to 20 fine bundles of nerve fibers pierce the cribriform plate to enter the anterior cranial fossa and synapse in the olfactory bulb. The olfactory tract passes backward to the brain.

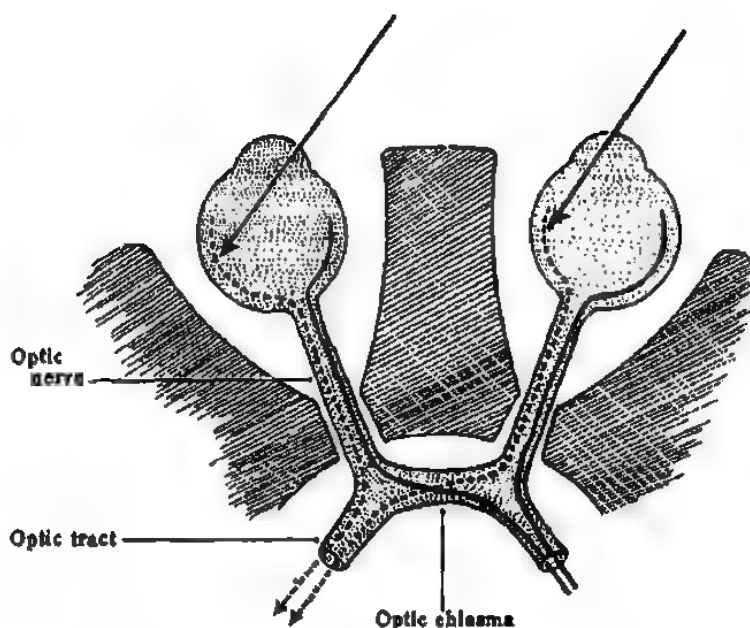
The discovery of unilateral loss of the sense of smell in a patient may indicate a lesion in the anterior cranial fossa. "Olfactory hallucinations" may occur when there is a lesion of the brain in the general area of the uncus.

The olfactory area is usually much smaller than that shown here, and it is irregular in outline as a result of streamerlike invasion by nonolfactory, ciliated, columnar epithelium. The decrease in size is believed to result mainly from the destruction of the sensory olfactory neurons in the course of recurring infections of the nasal mucosa.

A study of the olfactory nerves in 143 adults (over 21 years of age) revealed that only 12 per cent had a full complement of olfactory nerve fibers, that 8 per cent had lost all fibers on one side, and that 5 per cent had lost all fibers on both sides.

There is considerable variation in the number of olfactory nerve fibers in individuals of a given age, but on the average there is a loss of 1 per cent of fibers per year during postnatal life; *i.e.*, at the age of 60 years the average person has lost 60 per cent of fibers and, at the age of 75 years, 75 per cent of fibers.

See Smith, C. G. (1941) Incidence of atrophy of the olfactory nerves in man. *Arch. Otolaryng.*, 34: 533.

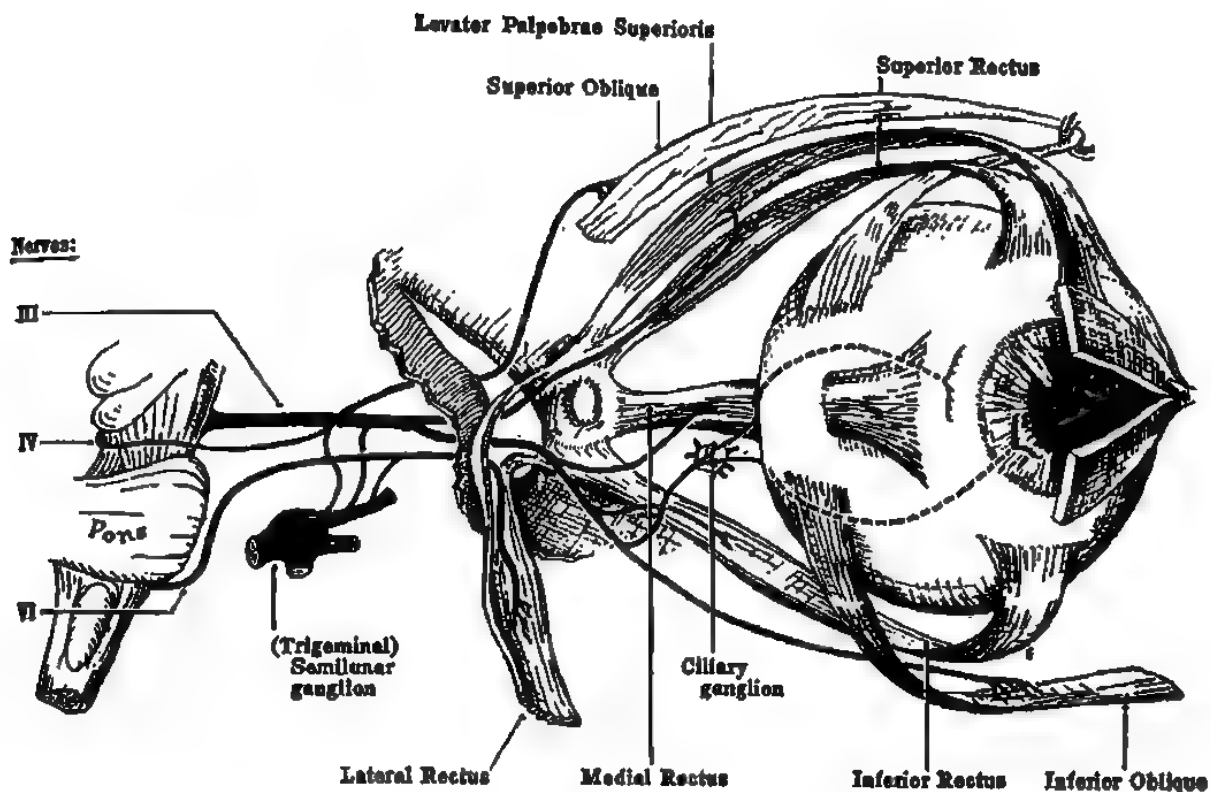


DISTRIBUTION OF THE OPTIC NERVE

CRANIAL NERVE II

This diagram of a horizontal section through the visual apparatus shows that neurons from the retina of the eyeball travel through the *optic nerve* to the *optic chiasma* where some fibers cross the midline and join the *optic tract* of the opposite side on their way to the visual area of the brain. Note that it is the fibers from the inner or nasal half of the retina which cross over in the chiasma. The *large arrows* represent rays of light from the *right* half of this person's *field of vision* stimulating receptors in the *left* half of the retina of both eyes and so reaching the brain through the *left* optic tract.

Thus a section through the right optic nerve would result in blindness of the right eye; a section through the right optic tract would eliminate vision from left visual fields of both eyes; and a section through the optic chiasma would reduce peripheral vision. Remember that the hypophysis cerebri (pituitary gland) lies just behind the optic chiasma and expansion of this gland by a tumor would put pressure on these crossing over fibers.



DISTRIBUTION OF THE OCULOMOTOR, TROCHLEAR, AND ABDUCENT NERVES

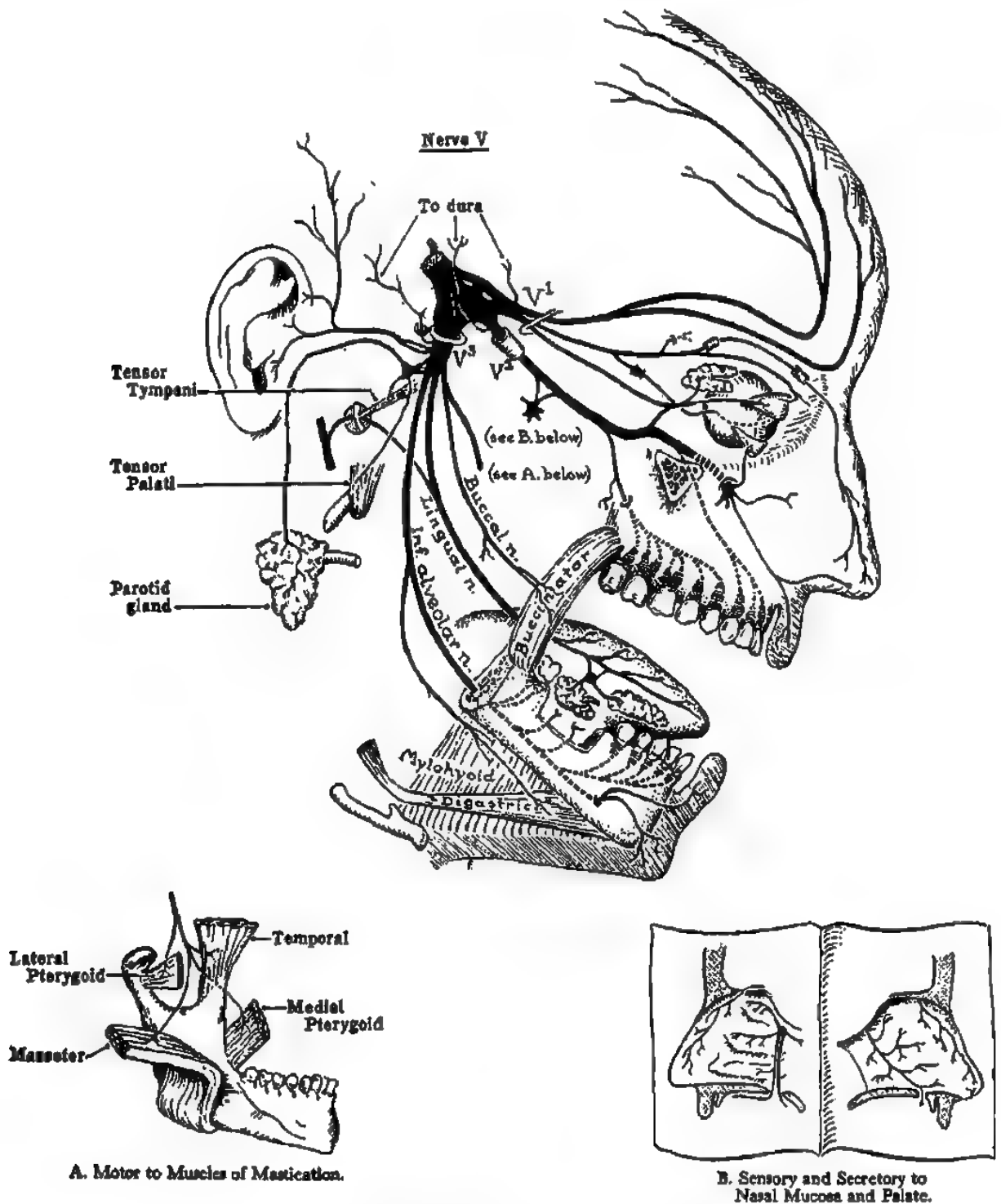
CRANIAL NERVES III, IV, VI

These 3 motor nerves, after receiving proprioceptive fibers from the trigeminal nerve, supply the orbital muscles. Nerves IV and VI each supply one muscle and nerve III supplies the remaining five muscles.

The trochlear nerve supplies Superior Oblique—the muscle that passes through a trochlea or pulley; the abducent nerve supplies Lateral Rectus—the muscle that abducts; and the oculomotor nerve supplies Levator Palpebrae Superioris, Superior Rectus, Medial Rectus, Inferior Rectus, and Inferior Oblique. So all three nerves carry fibers which are motor to the striated extraocular muscles.

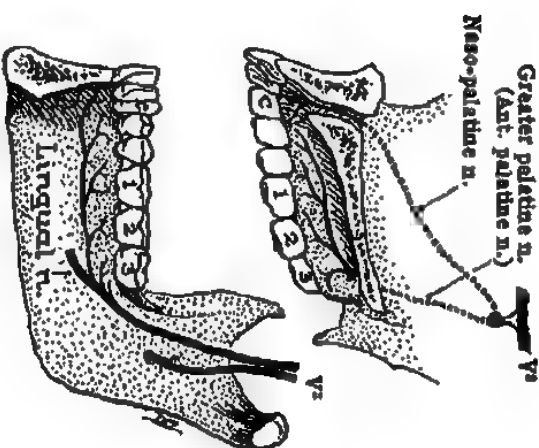
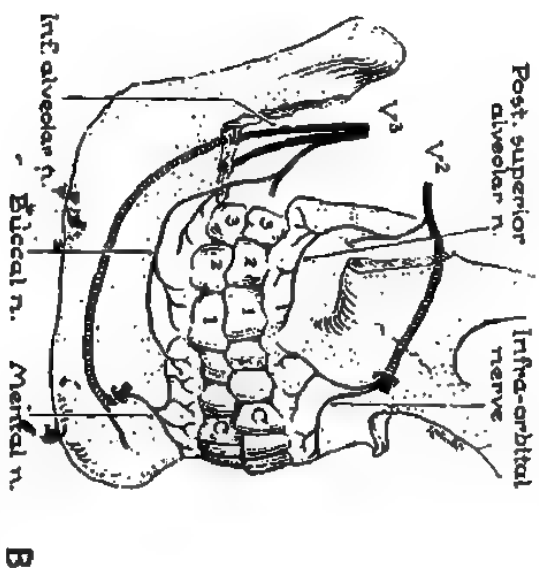
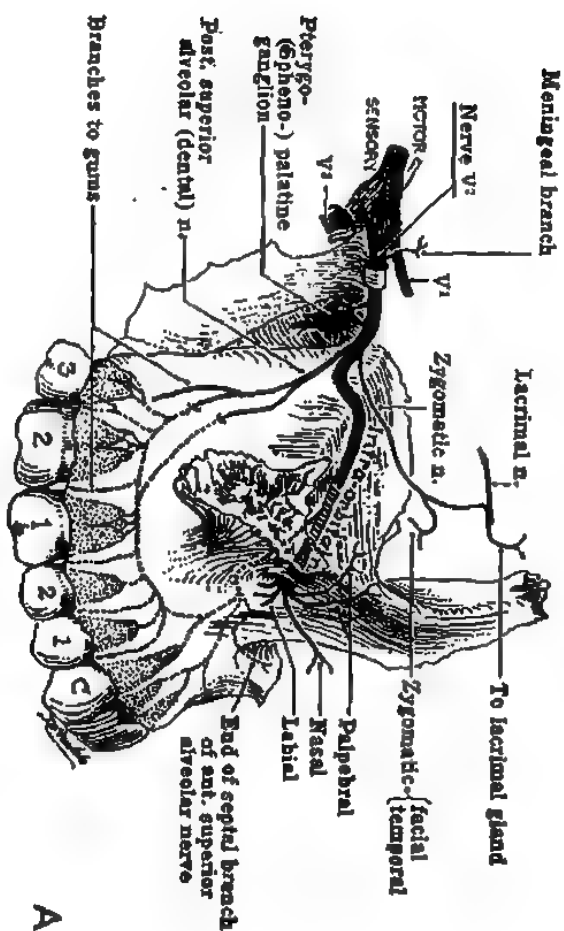
In addition, the oculomotor nerve carries fibers which are preganglionic, parasympathetic, and motor to smooth muscle. These fibers pass to the ciliary ganglion where they synapse and are distributed via short ciliary nerves to the Sphincter Pupillae (causing constriction of the pupil) and to the ciliary muscle (resulting in a more convex lens.)

Not shown here is the sympathetic contribution to the ciliary ganglion and to the Dilator Pupillae.

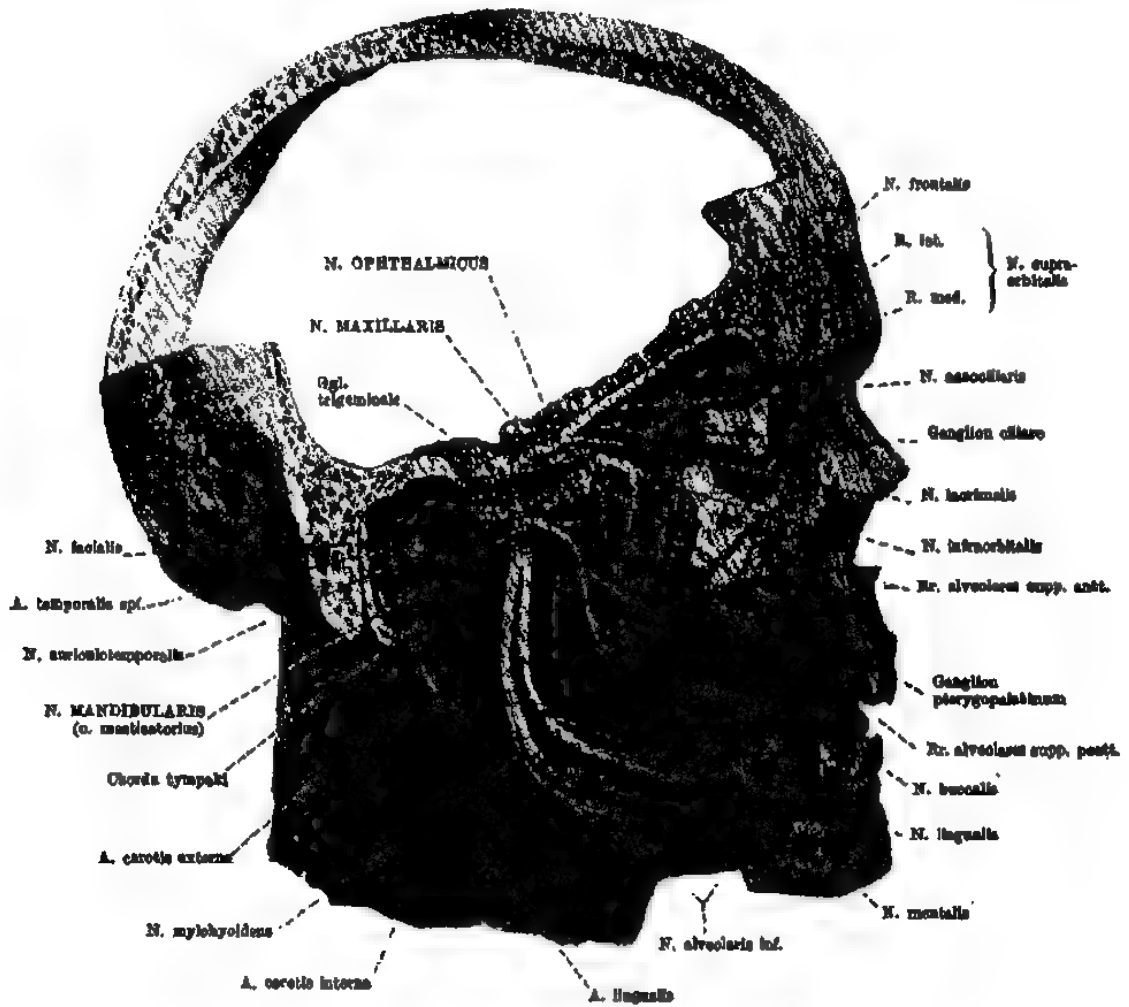


DISTRIBUTION OF THE TRIGEMINAL NERVE

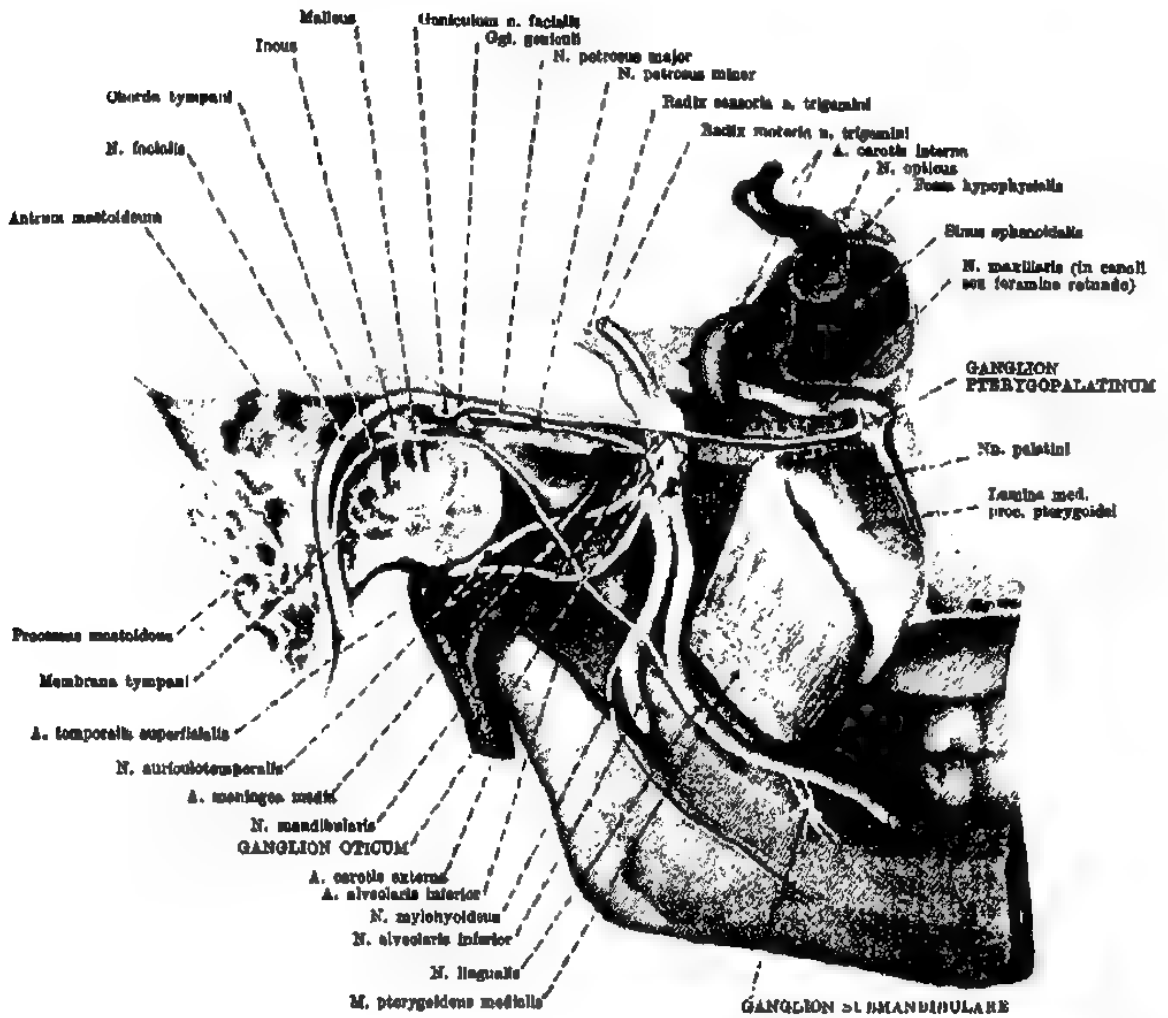
CRANIAL NERVE V



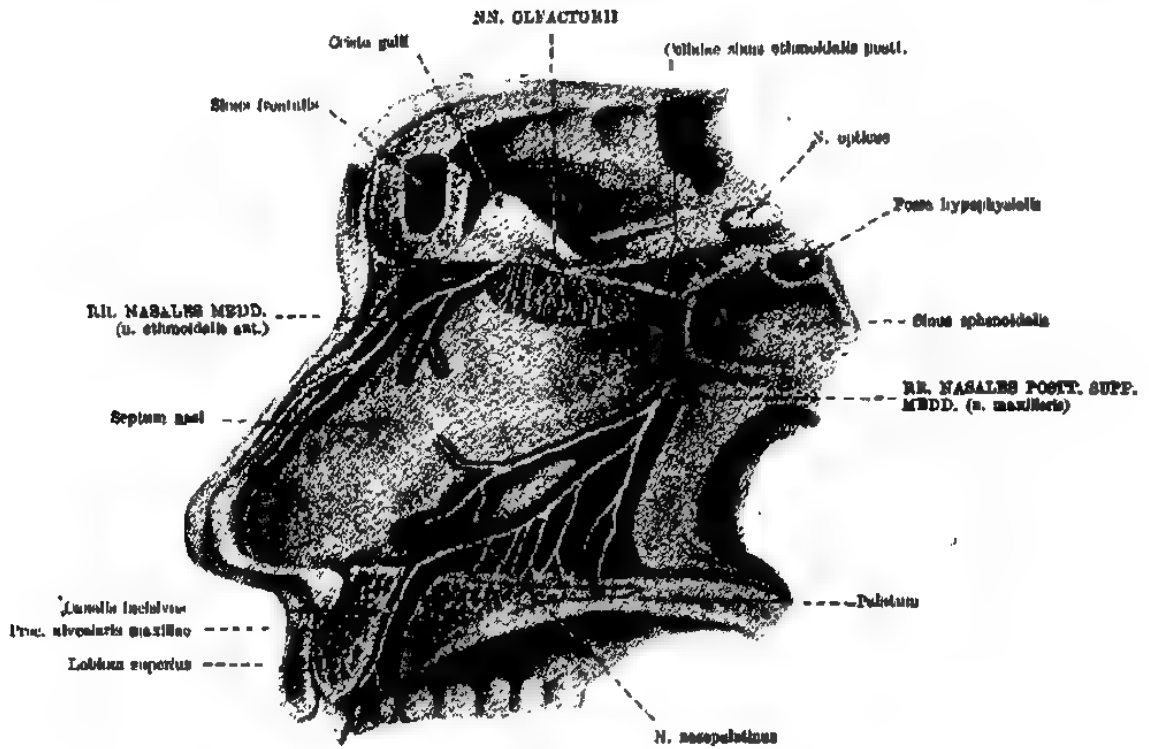
ADDITIONAL DIAGRAMS OF V² AND V³



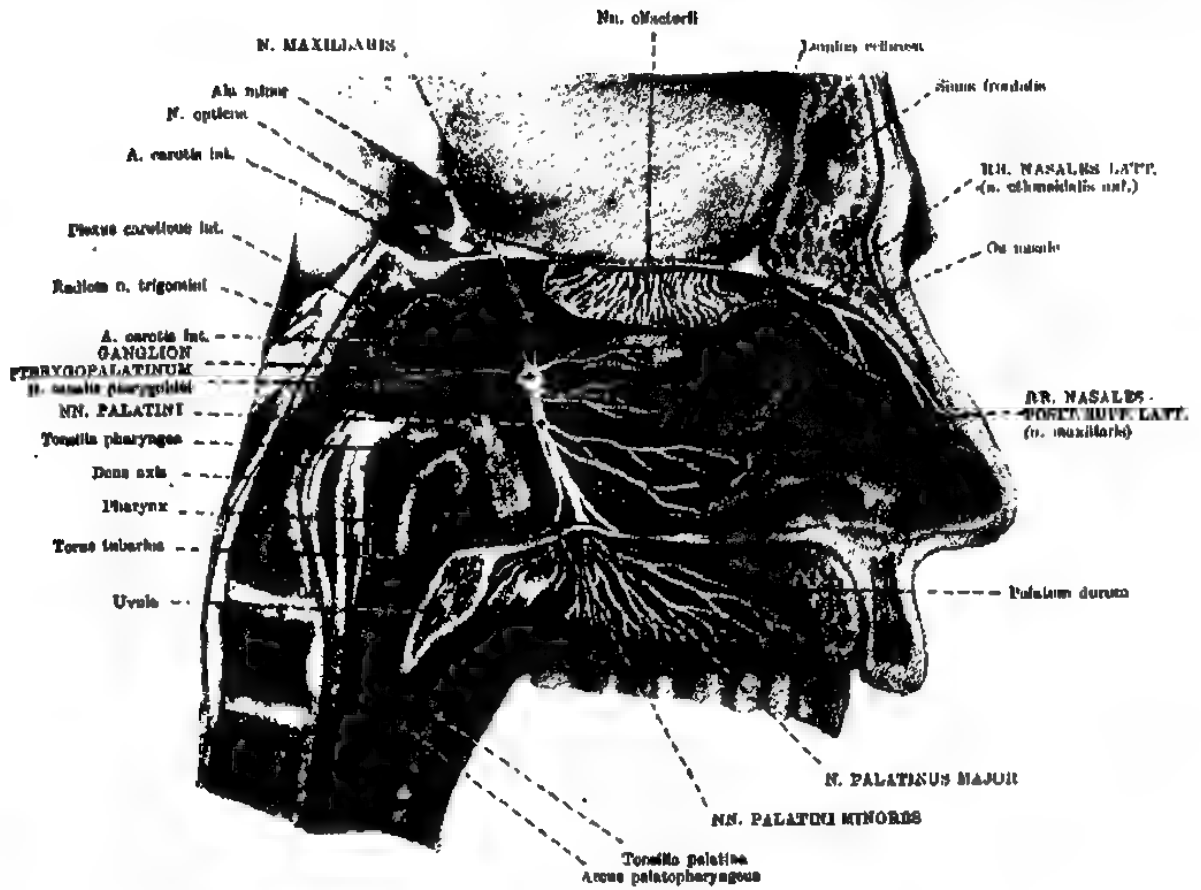
NERVUS TRIGEMINUS I.
(ramificatio profunda)



NERVUS TRIGEMINUS II. ET NERVUS FACIALIS I.
(ganglia autonómica capitis, aspectus medialis, l. sin.)

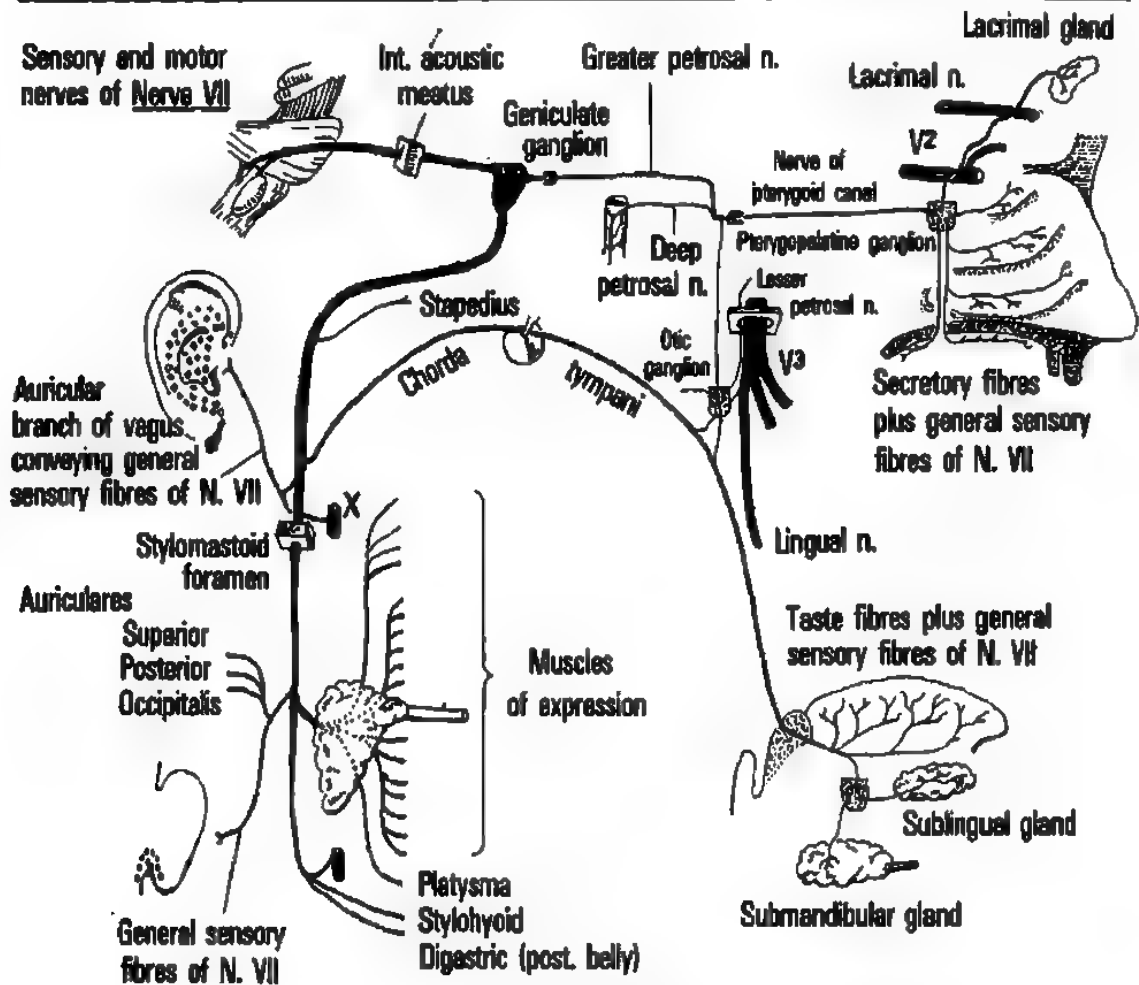


NERVUS TRIGEMINUS III.
(nervi septi nasi, aspectus sinister)



NERVUS TRIGEMINUS IV.

(nervus maxillaris, ganglion pterygopalatinum, nervi parietis lateralis cavi nasi et nervi palatini, aspectus medialis, l. sin.)



DISTRIBUTION OF THE FACIAL NERVE

CRANIAL NERVE VII

All four modalities are carried by the facial nerve:

Motor: To the "muscles of expression," the superficial muscles around the eye, nose, mouth, and ear; of the scalp above and the platysma below. It also supplies Stylohyoid and posterior belly of Digastric, as well as Stapedius. It does not supply Levator Palpebrae; it does supply Buccinator.

Special Sense: Taste fibers, with cell stations in the geniculate ganglion, pass (a) from the palate nonstop through the pterygopalatine ganglion, nerve of the pterygoid canal, and greater petrosal nerve to the geniculate ganglion; and (b) from the anterior two-thirds of the tongue two routes are followed: (1) via the chorda tympani to the facial nerve and so to the geniculate ganglion, and (2) by a branch of the chorda that traverses the otic ganglion to join the greater petrosal nerve and so to the geniculate ganglion. As evidence of this double route is the fact that the chorda tympani may be cut without any loss of taste, whereas cutting the greater petrosal nerve may result in loss of taste.

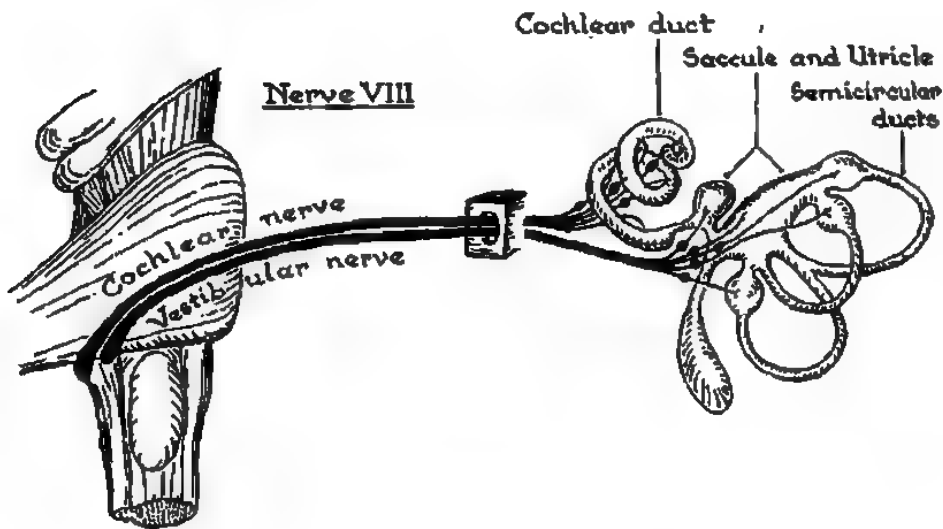
See Schwartz, H. G., and Wedell, G. (1938) Observations on the pathways transmitting the sensation of taste. *Brain*, 61: 99.

FACIAL NERVE, CONTINUED

Parasympathetic: Secretory (1) via the greater superficial petrosal nerve and the nerve of the pterygoid canal to the pterygopalatine ganglion, thence by relay to the glands of the nose and palate and to the lacrimal gland; (2) via the chorda tympani (a) to the submandibular (submaxillary) ganglion whence fibers are relayed to the submandibular and sublingual salivary glands; and, (b) via its connection with the otic ganglion, it activates the parotid gland.

Sensory: supplies general sensation to a small area of the external meatus and the auricle. Its role in deep sensation from the face has not been clearly demonstrated.

Of all the nerves of the body, the facial nerve is the most frequently paralyzed. An upper motor neuron lesion results in paralysis of the superficial muscles or the lower two-thirds of the face on the opposite side. A lower motor neuron lesion produces paralysis of the whole face on the same side.



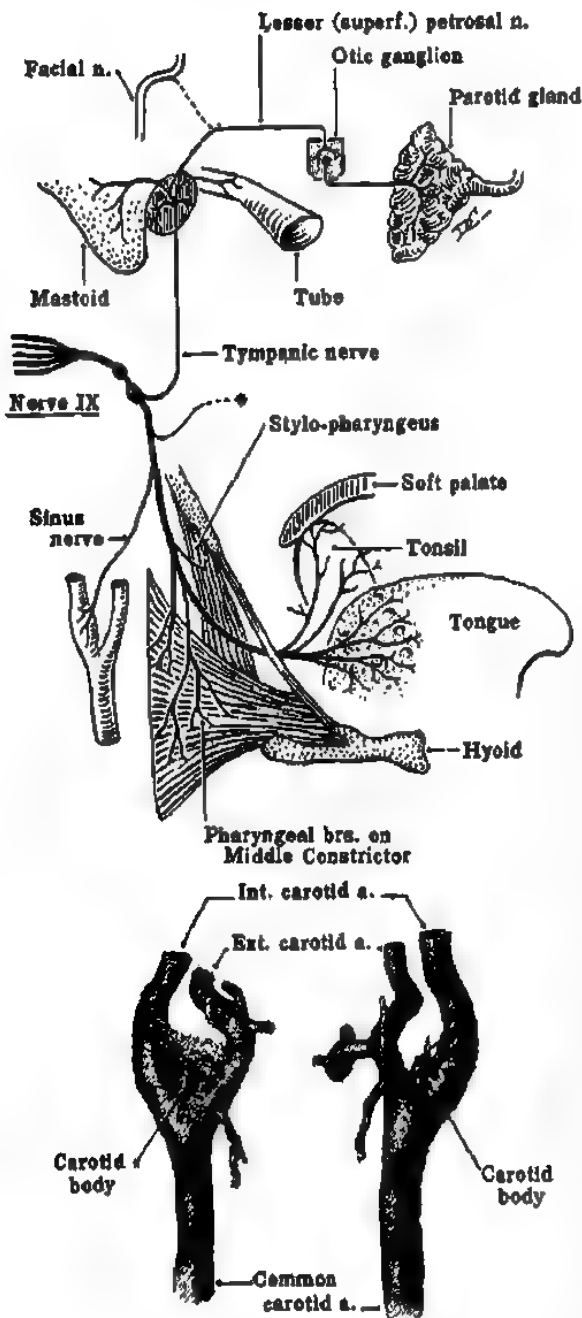
DISTRIBUTION OF THE VESTIBULO-COCHLEAR NERVE

CRANIAL NERVE VIII

This nerve has two parts: (a) the cochlear nerve, or nerve of hearing, whose fibers transmit impulses from the spiral organ of Corti in the cochlear duct; and (b) the vestibular nerve, or nerve of balancing, whose fibers transmit impulses from the maculae of the saccule and utricle and in the ampullae of the three semicircular ducts.

DISTRIBUTION OF THE GLOSSOPHARYNGEAL NERVE

CRANIAL NERVE IX



CAROTID BODY

Carotid body, viewed from behind in two stages. This particular body appeared black from engorged surface veins and, so, was easily recognized.

This nerve does all four things, but sparingly.

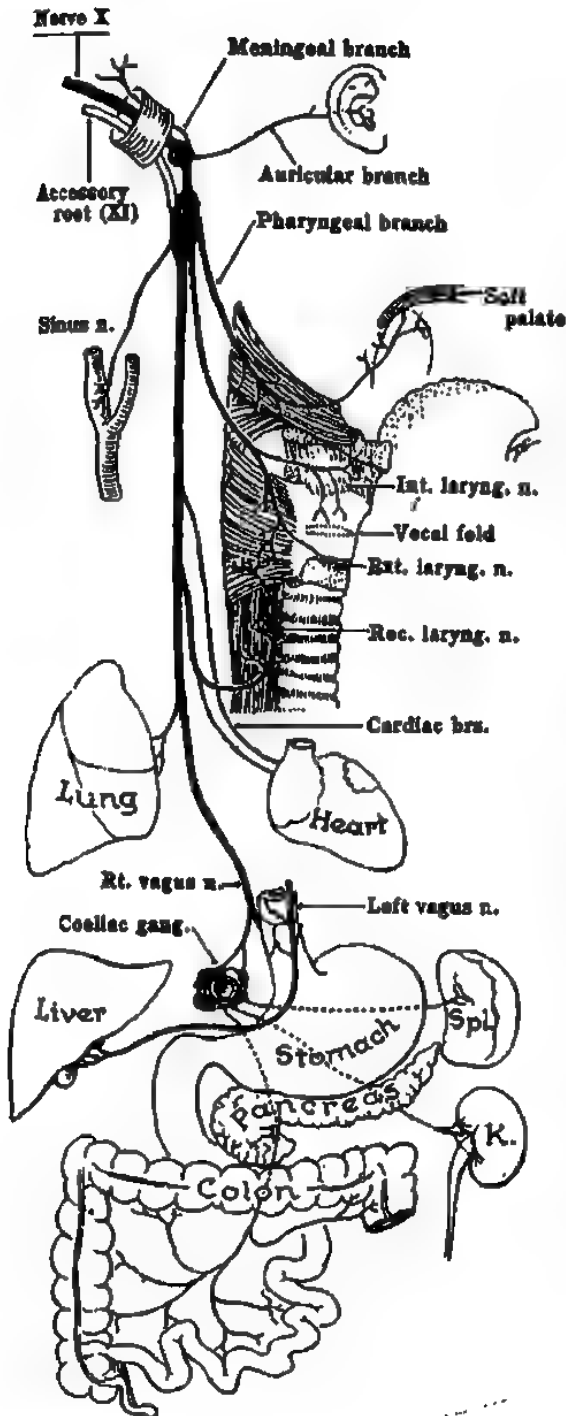
- It is *motor* to one muscle, Stylopharyngeus.
- Its *parasympathetic* component supplies secretory fibers through the otic ganglion to the parotid gland.
- It provides the special sense of *taste* to the posterior third of the tongue including the vallate papillae (see Fig. 7-83).
- General sensory fibers* supply almost the entire one-half of the pharyngeal wall, including the oro-pharyngeal isthmus (*i.e.*, undersurface of the soft palate, tonsil, pharyngeal arches, and posterior third of the tongue). They also supply the dorsum of the soft palate, the auditory tube, tympanum, medial surface of the eardrum, mastoid antrum, and mastoid air cells. The sinus nerve is afferent from the carotid sinus (which responds to pressure changes within the artery) and the carotid body (which responds to falling PO_2 or rising PCO_2 in the blood).

Some additional details:

(1) The glossopharyngeal nerve, like the facial nerve, activates each of the three large salivary glands. (2) Clinical evidence is undecided as to the share taken by nerves VII, IX, and X in conveying sensation from the auricle and external meatus and in supplying the muscles of the palate. (3) It has been observed that cutting the chorda tympani reduces permanently the secretion not only of the submandibular gland but also of the parotid. Cutting the glossopharyngeal nerve above the connecting branch it sends to the nerve to Digastric (posterior belly) also reduces secretion in the three large salivary glands. Hence, it is surmised that secretory fibers travel down nerve IX, through the connecting branch to the nerve to Digastric (indicated by a *star* in Fig. 8-9A, and shown in Fig. 8-7), thence up the stem of nerve VII and along the chorda (a) to the submandibular ganglion where the impulses are relayed to the submandibular and sublingual glands, and (b) to the otic ganglion where the impulses are relayed to the parotid gland.

See Reichert, F. L., and Poth, E. J. (1933) Recent knowledge regarding the physiology of the glossopharyngeal nerve in man with analysis of its sensory, motor, gustatory and secretory functions. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 53: 131.

DISTRIBUTION OF THE VAGUS NERVE



CRANIAL NERVE X

The vagus nerve, the wanderer, is:

(1) *Motor to all smooth muscle*, (2) *secretory to all glands*, and (3) *afferent from all mucous surfaces in the following parts*—pharynx (lowest part), larynx, trachea, bronchi, and lungs; esophagus (entire), stomach, and gut down to the left colic flexure; liver, gallbladder, and bile passages; pancreas and pancreatic ducts; and perhaps spleen and kidney, (4) *motor to all muscles of the larynx*, all muscles of the pharynx (except Stylopharyngeus), and all the muscles of the palate (except Tensor Palati), (5) *the conveyor of taste from the few taste buds about the epiglottis*, (6) *inhibitory to cardiac muscle*, (7) *sensory to the outer surface of the eardrum, the external acoustic meatus, and the back of the auricle*.

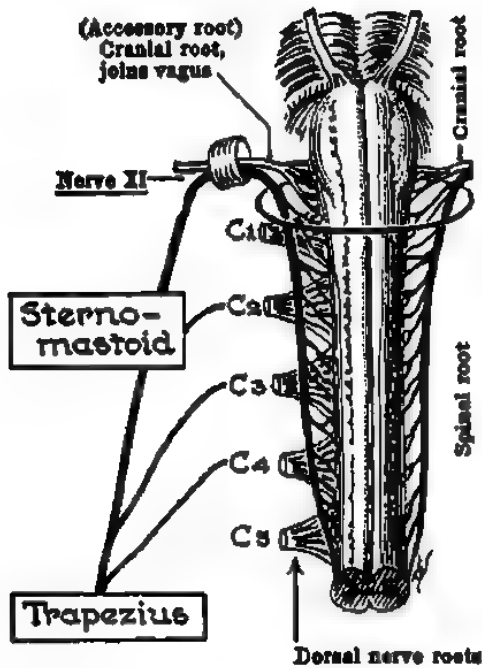
Branches arise from the vagus thus:

In the jugular fossa—(a) a meningeal branch to the dura of the posterior cranial fossa; and (b) an auricular branch (Figs. 7-70 and 7-71).

In the neck—(a) the pharyngeal branch is motor to Superior and Middle Constrictors and muscles of the soft palate; (b) the superior laryngeal nerve, via the internal laryngeal nerve, is sensory to the larynx above the vocal cords and to the lowest part of the pharynx (Fig. 9-64) and, via the external laryngeal nerve, motor to Inferior Constrictor and Cricothyroid (Figs. 9-42 and 9-63), (c) a twig (sinus nerve) to the carotid sinus, and (d) two cardiac branches.

In the thorax—(a) the recurrent nerve sends a motor branch to Inferior Constrictor, is motor to all the laryngeal muscles (excepting Cricothyroid), and is both afferent and efferent to the larynx below the level of the cords, as well as to the upper part of the esophagus; (b) cardiac branches; (c) pulmonary branches; and (d) the esophageal plexus.

In the abdomen—see Figure 2-115.



DISTRIBUTION OF THE ACCESSORY NERVE

CRANIAL NERVE XI

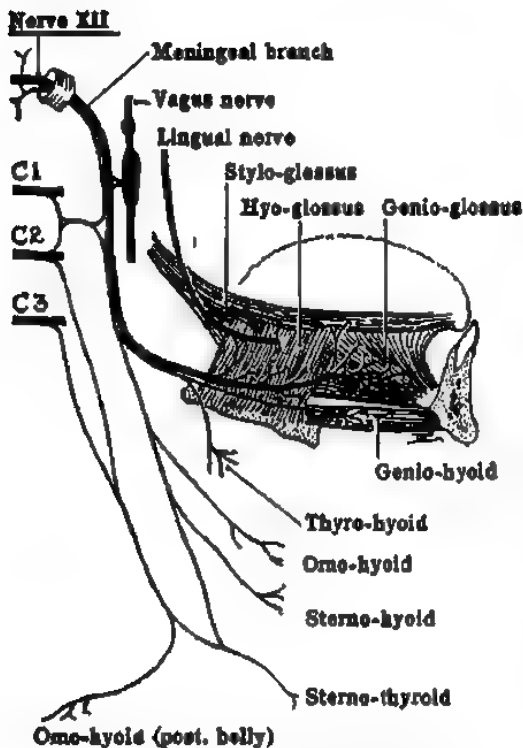
The cranial root of this nerve is accessory to the vagus by providing part of its motor component.

The spinal root of the accessory nerve, joined by fibers from the ventral ramus of C2, supplies Sternomastoid and, joined by fibers from the ventral rami of C3 and C4, supplies Trapezius. There is clinical evidence (both surgical and medical) that these contributions from C2, C3, and C4 convey motor as well as sensory fibers.

See Haymaker, W., and Woodhall, B. (1953) *Peripheral Nerve Injuries*, 2nd ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia.

The spinal root of the accessory nerve usually passes through the dorsal root ganglion of C1 and may receive sensory fibers from it.

See Pearson, A. A. (1938) The spinal accessory nerve in human embryos. *J. Comp. Neurol.*, 68: 243.



DISTRIBUTION OF THE HYPOGLOSSAL NERVE

CRANIAL NERVE XII

This efferent nerve supplies all the intrinsic (longitudinal, transverse, and vertical) and extrinsic (Styloglossus, Hyoglossus, and Genioglossus) muscles of the tongue, Palatoglossus excepted.

It receives a mixed (motor and sensory) branch from the loop between the ventral rami of C1 and C2. The sensory or afferent fibers in part take a recurrent course and end in the dura mater of the posterior cranial fossa. The motor or efferent branch supplies Geniohyoid and Thyrohyoid, and it provides a descending branch which unites with a descending branch of C2 and C3 to form a loop, the ansa cervicalis. This and the ansa supply the remaining depressor muscles of the hyoid bone.

ثانياً : الأعصاب الشوكية

تختلف بعضها مع بعض ، وذلك على مقربة من الثقب بين الفقرات ، حيث يترك « أغشيته » . وإذا ما ظهر خارج القناة الفقرية ، انقسم هذا الجذع إلى « قسمين » ، الجزء الأمامي ويسمى « الفرع الابتدائي الأمامي » ، والجزء الخلفي ويسمى « الفرع الابتدائي الخلفي » ، وكلاهما ذو ألياف مختلطة ، أي يحتوي كل منها على ألياف محركة وألياف حساسة .

تتكون الأعصاب الشوكية من « واحد وثلاثون » زوجاً من الأعصاب على كل جانب ، ويتصل كل عصب شوكي « بالنخاع الشوكي » بواسطة جذر أمامي ، وجذر خلفي . والجذر الأمامي « محرك » ، ويخرج من القرن الأمامي . أما الجذر الخلفي فيدخل إلى القرن الخلفي من الخلف ، ويتميز بعقدة تسمى « العقدة الشوكية الخلفية » . ويتحد الجذران في « جذع » يتكون من ألياف محركة وألياف حساسة

الفرع الابتدائي الأمامي للعصب الشوكي

ما وصل إلى الخط الإبطي المتوسط تفرع عنه « الفرع الشوكي الوحشي » ، وهو فرع أكثر أليافه حساسة . وينقسم بعد إنفراده إلى فرع أمامي ، وفرع خلفي . ثم يواصل الفرع الابتدائي الأمامي سيره إلى الخط المتوسط الأمامي للجسم .

هو الجزء الأمامي من الجذع ، وأليافه مختلطة . يبدأ حياته بأن يمتد بفرع أبيض موصل إلى العقدة السمبثاوية المقابلة لذلك العصب ، وترد إليه هذه العقدة فرعاً أسمر موصلاً من العقدة ذاتها لهذا الفرع ، وبعد ذلك يتجه إلى أسفل والوحشية ، موزعاً أثناء سيره أليافاً محركة للعضلات التي يمر بها ، حتى إذا

الفرع الابتدائي الخلفي للعصب الشوكي

والأعصاب الشوكية الظهرية « كل » ، تحت الفقرة التي يمين العصب عددها . وهكذا مع الأعصاب القطنية والعجزية .

ولما كان النخاع الشوكي لا يمتد أكثر من أسفل الفقرة الأولى القطنية أو أعلى الفقرة الثانية على الأكثر ، فمن الطبيعي أن الأعصاب الشوكية وإن سميت بعدد فقراتها إلا أنها لا تخرج كلها من النخاع

هو الجزء الخلفي من الجذع ، وأليافه أيضاً مختلطة أي بعضها محرك والآخر حساس . وتتجه إلى الخلف لمسافة غير بعيدة ، وتنقسم حينئذ إلى جزء إنسي ، وجزء وحشي .

ويلاحظ أن الأعصاب العنقية « ثمانية » . كل من السبعة الأولى يقع فوق الفقرة المقابلة له في العدد . أما العصب الثامن فيقع أسفل الفقرة العنقية السابعة .

المصصى تخرج ما بين الفقرة الظهرية الحادية عشرة والقطنية الأولى .

وبذلك يمكننا تعيين موضع الإصابة بالعمود الفقرى بصفة محققة من المشاهدات الإكلينيكية .

ولسهولة توزيع الألياف العصبية المختلفة الاختصاص بطريقة إقتصادية محكمة ، تتعد الفروع الأمامية الإبتدائية فقط للأعصاب الشوكية دون الفروع الخلفية ، فيكون بعضها مع بعض أربع صفائر هامة ، وهى :

١ - الضفيرة العنقية .

٢ - الضفيرة العضدية .

٣ - الضفيرة القطنية .

٤ - الضفيرة المعجزية .

الشوكى مقابل هذه الفقرات . ولذلك نجد ما يلى :

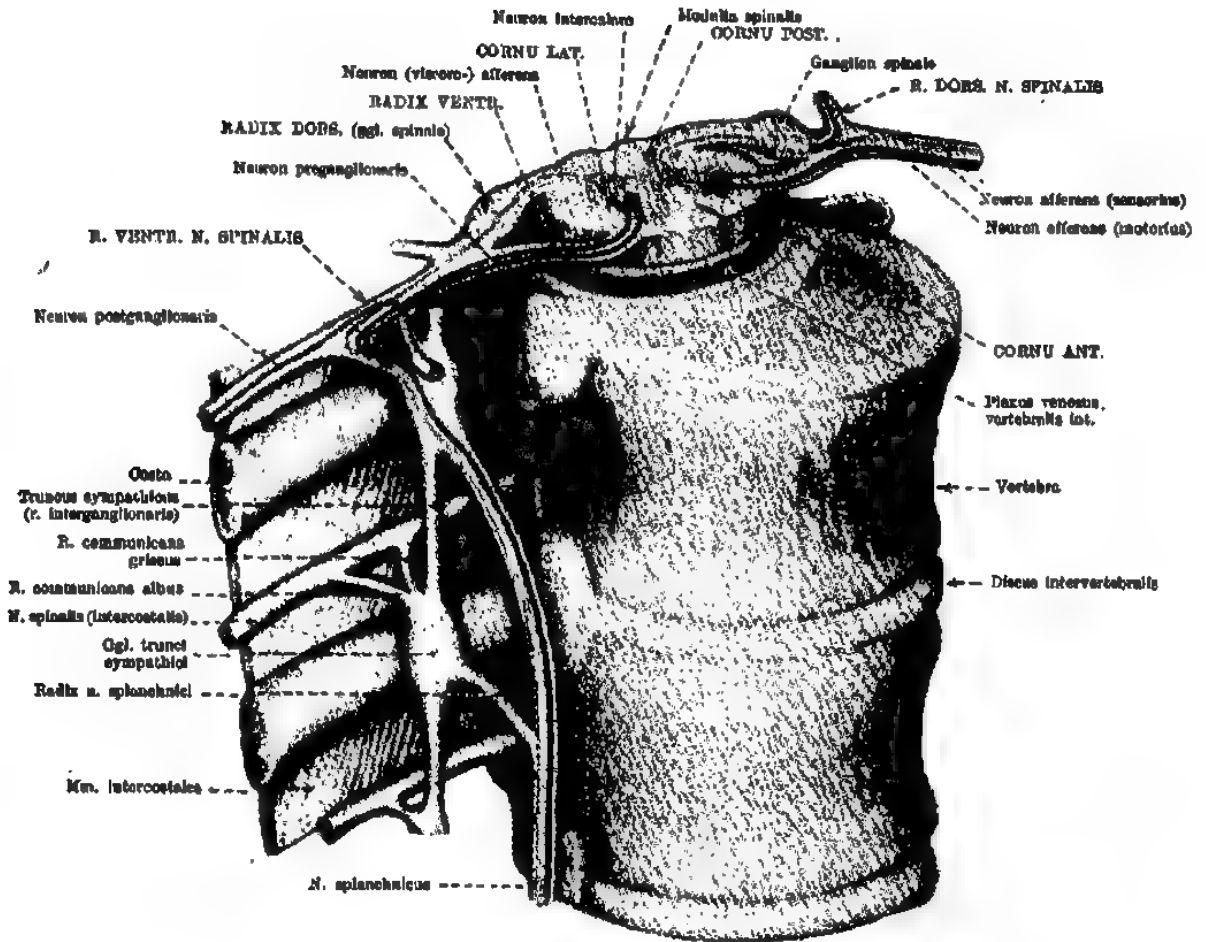
١ - أن الشمانية الأعصاب الشوكية للفقرات العنقية تخرج من النخاع الشوكى ما بين الثقب المؤخرى والفقرة العنقية السادسة .

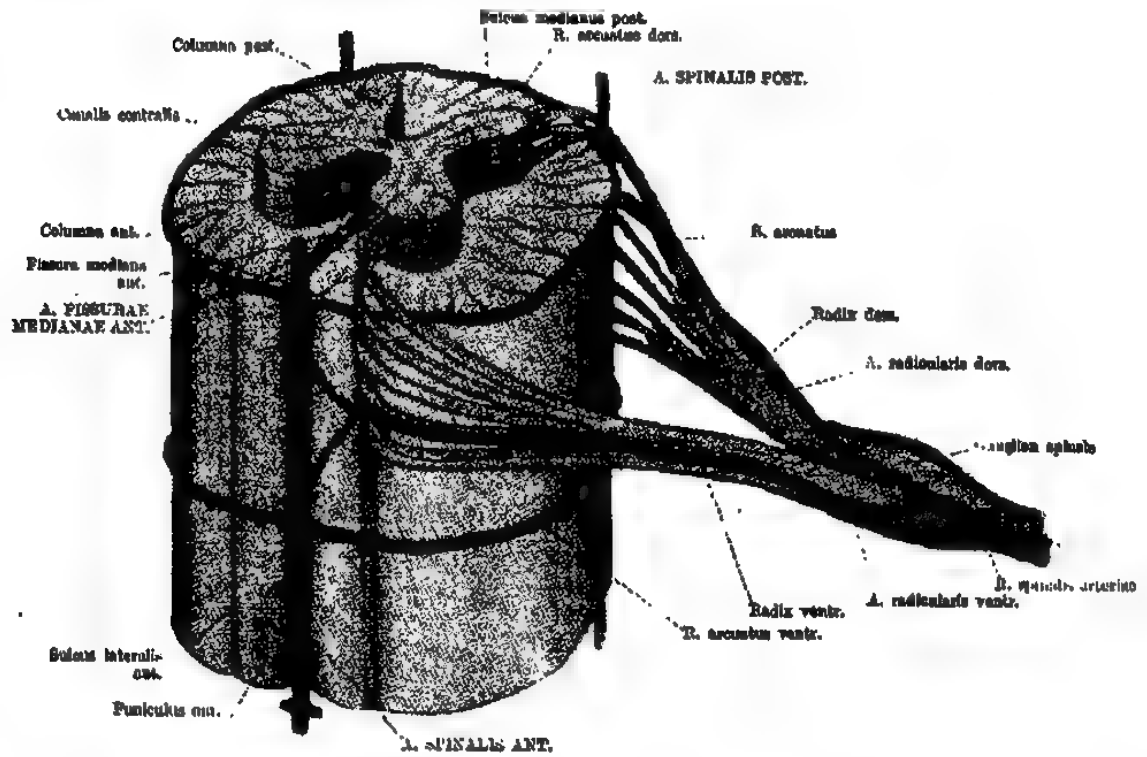
٢ - وأن الستة الأعصاب الشوكية الظهرية العليا تخرج ما بين الفقرة العنقية السابعة والظهرية الرابعة .

٣ - والستة الأعصاب الشوكية الظهرية السفلى تخرج ما بين الفقرة الظهرية الخامسة والتاسعة .

٤ - والخمسة الأعصاب القطنية تخرج ما بين الفقرة التاسعة والحادية عشرة الظهرية .

٥ - والخمسة الأعصاب المعجزية والعصب

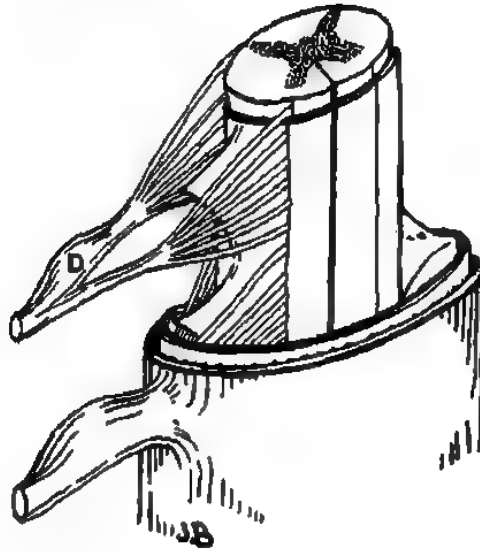




ARTERIAE MEDULLAE SPINALIS



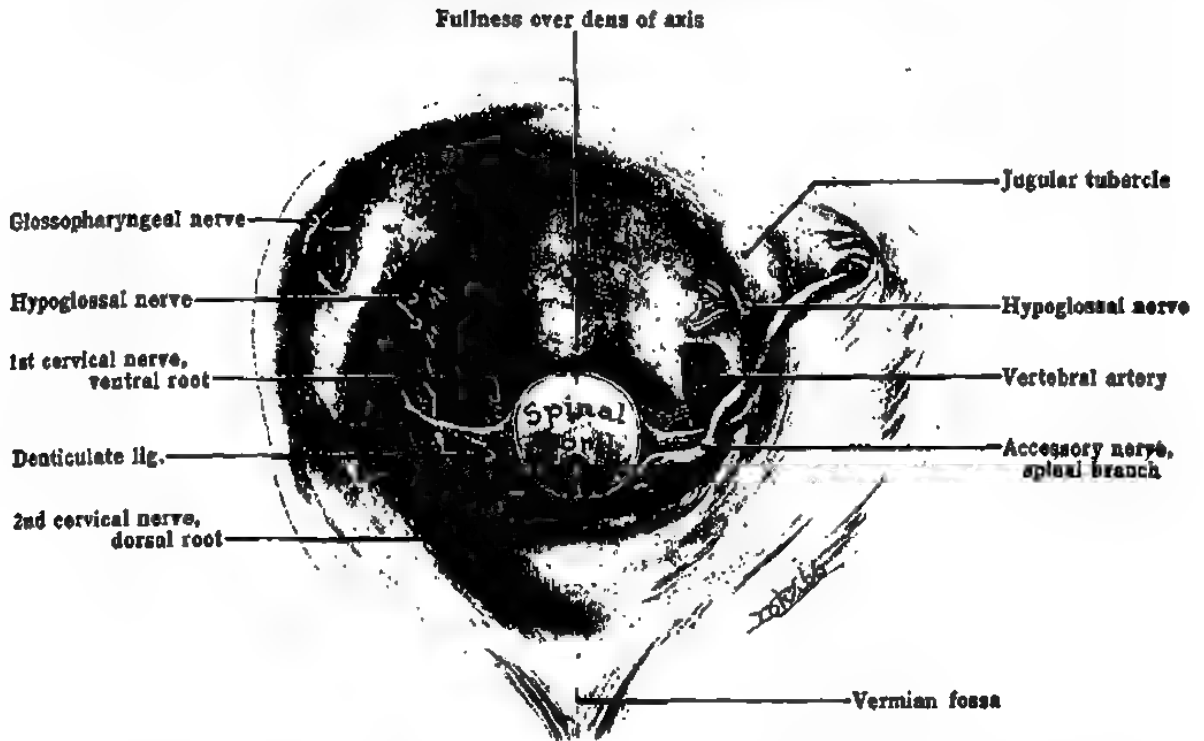
**SUBARACHNOID
SPACE**



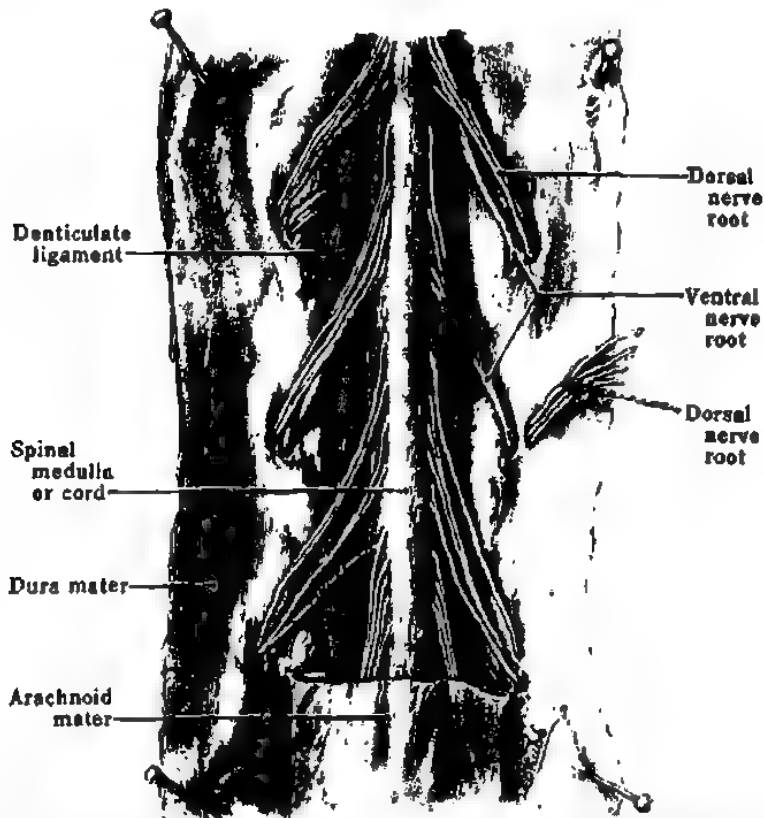
FORMATION OF SPINAL NERVES

Observe:

1. The cut edges of the three meningeal coverings of the cord have been colored for identification: *dura mater* (blue), *arachnoid mater* (red), and *pia mater* (yellow).
2. Cerebrospinal fluid circulates between pia and arachnoid, the *subarachnoid space*.
3. On each side, two rows of rootlets attach to the cord. The dorsal filaments carry *sensory* information to the central nervous system; the ventral row conveys *motor* enervation to muscles.
4. A number of rootlets combine to form at each segment *dorsal and ventral roots*.
5. The swollen area on the dorsal root, the *dorsal root ganglion* (D), contains cell bodies of sensory ~~neurons~~ **neurons**.
6. Dorsal and ventral roots unite to form a spinal nerve.
7. Dura (and arachnoid) continues as a sheath around nerves leaving the spinal cord.
8. A row of *denticulate ligaments* continuous with the pia mater separate the rows of dorsal and ventral rootlets (Fig. 5-45).



STRUCTURES SEEN THROUGH THE FORAMEN MAGNUM, FROM ABOVE



١ - الضفيرة العنقية

اللذين يغذيان العضلات المسميتين باسمها . وثانياً
العصب المخي العاشر . وثالثاً العصب المخي الحادي
عشر . ورابعاً العقدة السمبثوية العليا .

(ب) الفروع الحساسة :

تتكون من كل من العصب المؤخرى الصغير ،
والعصب الأذني ، والعصب الجذلي الأمامي العنقي ،
وثلاثة فروع فوق الترقوة وكلها أعصاب تغذي الجلد ،
كل في المنطقة المسماة باسمها ، وهذه كلها فروع
سطحية .

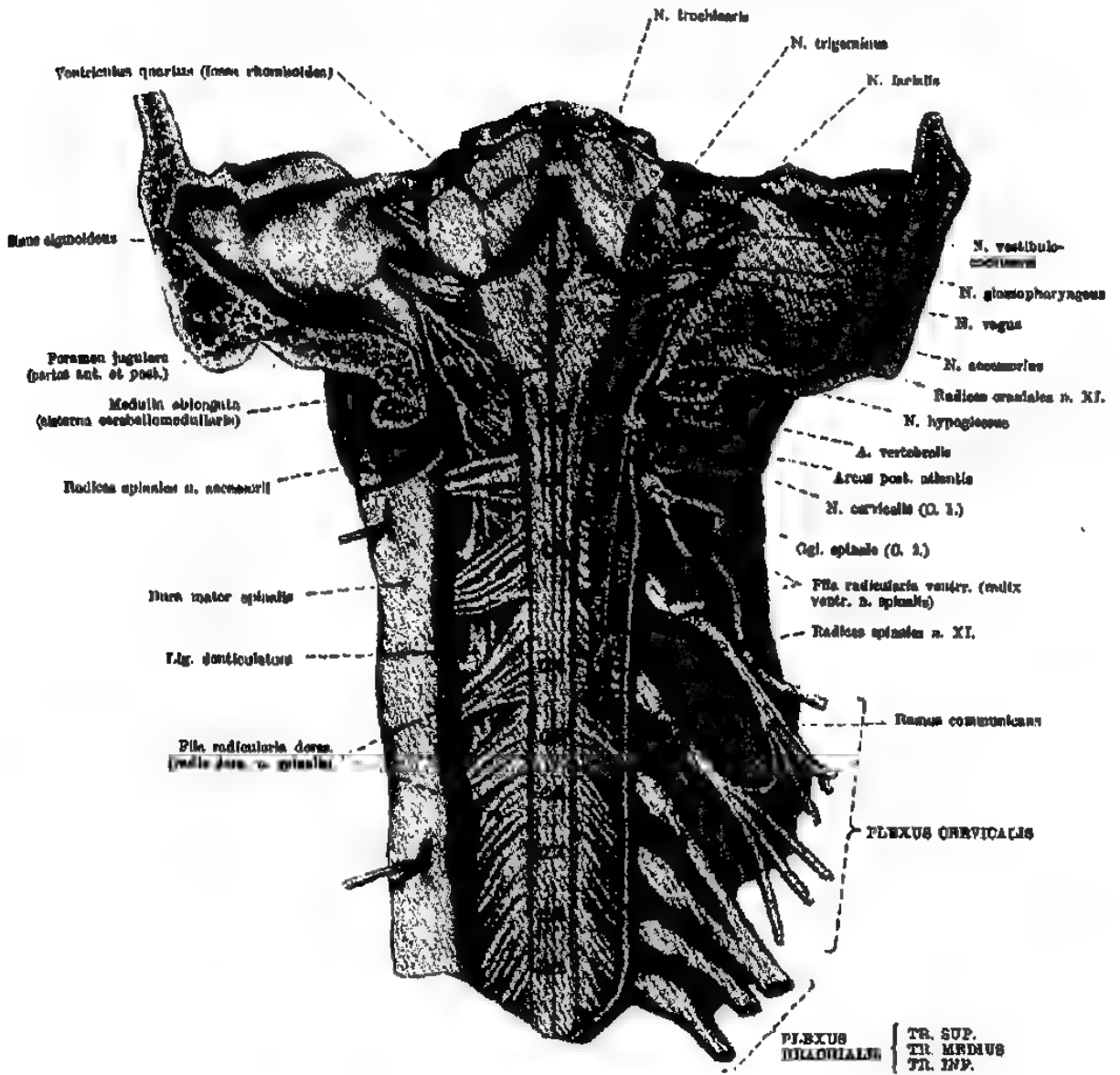
(ج) الفروع المحركة :

هي كلها فروع غائرة ، وتنقسم إلى فروع إنسية ،
وأخرى وحشية . وتغذي الفروع الإنسية كل من
عضلة الحجاب الحاجز بالعصب الحجابي ، والعضلات
الأمامية للعمود الفقري ، والعضلات تحت العظم
اللامى . أما الفروع الوحشية فإنها تغذي العضلة
القصية الترقوية الحلمية ، والعضلة المربعة الظهرية .

تتكون من الفروع الابتدائية الأمامية « للأربعة »
الأعصاب العنقية العليا . وكل فرع منها مريق مع
الذى يليه . وتقع في جانب العنق من أعلى ، وخلف
العضلة القصية الترقوية الحلمية والعضلة الأخمعية
الأمامية ، وأمام العضلة الأخمعية المتوسطة والخلفية .
وتشمل « فروع الضفيرة العنقية » فروعاً موصلة ،
وفروعاً حساسة للجلد ، وفروعاً محركة للعضلات .

(أ) الفروع الموصلة :

هي عبارة عن ألياف من الفرع العنقي الأول
وتتصل بكل من ، أولاً العصب المخي الثاني عشر
وتصعبه مسافة غير قصيرة ، وبعد ذلك يكون بعضها
الفرع الهابط للعصب تحت اللسان لتكوّن مع العصب
الهابط العنقي ربة العصب تحت اللسان التي تغذي
العضلات تحت العظم اللامي ، والبعض الآخر يتفرع
إلى العصب الدرقي اللامي والعصب الفكى اللامي



C. 1.—Th. 1. = segmenta medullae spinalis

PLEXUS CERVICALIS ET BRACHIALIS

(partes cervicales canalis vertebralis et medullae spinalis, aspectus posterior)

٢ - الضفيرة العضدية

هي كل من :

(أ) أهم فروع « جذور » الضفيرة العضدية ، هي الفرع السفلى أى الثالث من فروع العصب المغذى لعضلة الحجاب الحاجز وهو العصب العنقى الخامس ، وفرع للعضلة المعينية الكبرى ، والصغرى ، وفرع للعضلة المستننة ، وفرع للعضلة التى فوق الشوكة ، وللعضلة التى تحت الشوكة .

(ب) أهم فروع « جذوع » الضفيرة ، هي العصب المغذى للعضلة تحت الترقوة ، والعصب فوق اللوح لعضلات اللوح الخلفية من الجذع العلوى .

(جـ) فروع الحبال ، وتشمل فروع الحبل الوحشى وأهمها « ثلاثة » ، وفروع الحبل الإنسى وعددها « خمسة » فروع .

تتكون أهم فروع « الحبل الوحشى » من العصب الصدرى الوحشى ، ويغذى العضلة الصدرية . والعصب الجلىدى وهو محرك ، ويغذى عضلات العضد الأمامية ، وهو حساس للجلد الذى يغطى العضد والساعد من الأمام . والرأس الوحشى للعصب المتوسط العضى .

أما « الحبل الإنسى » فيتكون من العصب الصدرى الإنسى ، ويغذى « العضلة الصدرية الصغيرة والكبيرة » . والعصب الإنسى الجلىدى للعضد ، وهو حساس لجلد العضد من الخلف والإنسية حق مفصل الكوع . والعصب الإنسى الجلىدى للساعد ،

سميت الضفيرة العضدية بهذا الاسم لأن فروعها تغذى العضد ، وتسمى أحيانا « الضفيرة الأبطية » لامتدادها فى الحفرة الأبطية . وهى موضوعة جانب العنق من أسفل ، وخلف عظم الترقوة فى الحفرة الأبطية بين العضلة الأخمية الأمامية من الأمام والأخمية المتوسطة والخلفية من الخلف . وتتكون هذه الضفيرة من كل من :

(أ) من الفروع الابتدائية الأمامية للأربعة الأعصاب العنقية السفلى ، والفرع الظهري الأول ، زيادة على فرع موصل يأتيها من العصب العنقى الرابع من أعلى ، وآخر من العصب الظهرى الثانى من أسفل .

(ب) من ثلاثة جذوع ، هي الجذع العلوى ، والمتوسط ، والسفلى . وتتكون هذه الجذوع بأن يتحد الفرع الخامس والسادس ويكونان الجذع العلوى . ويكون الفرع السابع بمفرده الجذع المتوسط . ويتحد الفرع الثامن والظهري الأول ببعضها مع بعض ويكونان الجذع السفلى .

(جـ) من ثلاثة حبال ، وهى الحبل الوحشى ، والإنسى ، والخلفى . وذلك لأن كل جذع من الجذوع الثلاثة السابق ذكرها ينقسم إلى قسمين ، قسم أمامى وآخر خلفى . ويتحد الفرعان الأماميان للجذع العلوى والمتوسط ويكونان الحبل الوحشى ، ويكون الفرع الثالث السفلى بمفرده الحبل الإنسى . أما الأفرع الثلاثة الخلفية فتتحد بعضها مع بعض وتكون الحبل الخلفى .

وه « للجذور » وه « الجذوع » وه « الحبال » فروع بعضها حساس ، وبعضها محرك . وأهم هذه الفروع ،

الساعد بين رأس العضلة الزندية القابضة لرسغ اليد ، ويسير بين العضلتين القابضتين للأصابع الشائرة والسطحية ، إلى أن يدخل إلى راحة اليد أمام مفصل رسغ اليد للجهة الكبيرة للعظم البسلى ، حيث ينقسم إلى فرعيه الإنتهائيتين السطحى والفائر براحة اليد . « فالفرع السطحى » يغذى عضلة راحة اليد الصغيرة ، ويغذى بفروعه الحساسة جلد الجزء الإنسى لراحة اليد ، وجلد الأصبع الصغير ، والنصف الزندى للأصبع الرابع من الأمام والخلف . أما « الفرع الفائر » فيصحب الشريان الزندى الفائر ، ويغذى عضلات الأصبع الصغير ، ويصحب أيضاً القوس الشريانى الزندى لراحة اليد مغذياً الثمانية عضلات بين العظام ، والعضلتين الدوديتين الإنسيتين ، والعضلة المقربة للإبهام .

والعصب الزندى لا يعطى فروعاً فى العضد ، ولكنه يعطى فروعاً بالكوع ، وهى فرع مفصل لمفصل الكوع ، وفرع للعضلة الزندية القابضة لرسغ اليد ، وللنصف الزندى للعضلة القابضة للأصابع الفائرة . و « بالساعد » فروع حساسة لجلد الساعد والراحة . أما « فروعه » براحة اليد فقد ذكرت فى وصف فرعيه الإنتهائيتين .

وعند إصابة العصب الزندى ، فإنه يتمرد إمكان نشر الأصابع ، أو تباعد بعضها عن بعض . كما أنه فى الوقت نفسه لا يمكن قبض السلاميات على عظام مشط اليد ، ولا يمكن بسط السلاميات بعضها على بعض ، ولا تقريب إبهام اليد ، وتتعهد كل حركات الأصابع الدقيقة والرشيقة . وبذلك تكتسب اليد شكل « غلب القط » . وعند قبض اليد على الساعد نجدها « تتمد » مع قبضها ، وذلك زيادة على إنعدام الإحساس من الجزء الإنسى الأمامى للساعد . والجزء الإنسى لليد ، والأصبع المختصر ، ونصف البنصر من الأمام والخلف .

وهو حساس أيضاً للجلد بالجهة الإنسية إلى أسفل العضد ، وللجهة الإنسية للساعد من الأمام والخلف . والعصب الزندى . والرأس الإنسية للعصب المتوسط العضدى .

العصب العضلى الجلىدى :

هو أكبر فروع الحبل الوحشى بين « الشريان الأبطى والعضلة الغرابية العضدية » ثم يمر فى وسط « أليافها » ، ويواصل سيره إلى أسفل بين العضلة ذات الرأسين العضدية أمامه ، والعضلة العضدية خلفه . حيث يغذيا بأليافه . وبعد ذلك يمر بين ألياف الصفيحة الأمامية الفائرة للعضد ، فوق مفصل الكوع ، لمستطيع تغذية جلد العضد الوحشى السفلى ، وجلد الساعد الأمامى والوحشى بفروعه الحساسة ، إلى أن ينتهى فى أعلى راحة اليد .

وعند إصابة العصب العضلى الجلىدى ، فإنه يتمرد على فروعه الحساسة والحركة القيام بعملها ، وبذلك لا يمكن قبض الساعد على العضد ، ويصعب بطحه . كما يصعب تقريب العضد من الجسم ، فيظل العضد بعيداً عنه ودائراً إلى الإنسية ، ويكون الساعد منبسطاً ومنكباً على العضد ، كما يفقد الساعد جزءاً من إحساس جلده بالجهة الوحشية .

العصب الزندى :

ينشأ من العصب العنقى الثامن والظهيرى الأول من فروع « الحبل الإنسى » للضفيرة العضدية . يتوسط بين الشريان والوريد الأبطى فى أول مجراه . ثم يتخذ الناحية الإنسية للشريان العضدى مكاناً له حتى منتصف العضد ، فيخترق الحاجز الصفاقى الإنسى ، ويسير بمحاذاة الرأس الإنسى للعضلة ذات الثلاثة الرؤوس العضدية . إلى أن يصل إلى مفصل الكوع حيث يمر فى ميزاب خلف العقدة الإنسية لعظم العضد ويكون حينئذ تحت الجلد مباشرة . ثم يدخل

العصب المتوسط العضدى :

قبض السلاميات الثانية للأصابع كلها ، وكذلك السلاميات « الأخيرة » للأصبع « السبابة » و الأصبع « المتوسط » .

وينعدم إحساس الأصابع « الثلاثة والنصف الأولى » أى الإبهام والسبابة والوسطى ونصف البنصر من الأمام ، وكذلك ينعدم إحساس هذه الأصابع من الخلف للسلاميات العليا .

العصب الكعبرى :

هو أكبر فروع الحبل الخلقى للضفيرة العضدية . يمتد من الأبط إلى راحة اليد . يقع أولاً بين الشريان الأبطى من الأمام ، والرأس الطويل « للعضلة ذات الثلاثة الرؤوس » من الخلف . وبعد ذلك ينحرف إلى أسفل والوحشية فى ميزاب حلزوني خلف جسم عظم العضد بين الرأس الوحشى والرأس الإنسانى « للعضلة ذات الثلاثة الرؤوس » إلى أن يصل إلى الحافة الوحشية لعظم العضد . وهناك ينفترق « الحاجز الصفاقي الوحشى » للعضد أمام العقدة الوحشية لعظم العضد ، ويتخذ مكانه بين العضلة العضدية والعضلة العضدية الكعبرية ، ثم يمر أمام مفصل الكوع إلى الساعد بالجهة الوحشية من الشريان الكعبرى . وفى أعلى الساعد ، يبعث بأكبر فروعه وهو « العصب بين العظام الخلقى » ، ويسير بعدئذ تحت العضلة العضدية الكعبرية ، ثم تحت وترها ، وفوق العضلة الطويلة المبعدة « للإبهام » والعضلة الضفيرة الباسطة له . ثم يخترق الصفيحة الفلانة للساعد خلف « مفصل » رسغ اليد متخبطاً الشريان الكعبرى ليصل إلى خلف اليد حيث يوزع « فروعه الحساسة » لجلد ثلثي خلف اليد الكعبرى وخلف الأصابع جهة « الكعبرة » ، الإبهام والسبابة والوسطى ونصف الأصبع الرابع .

ينشأ هذا العصب « برأسين » ، رأس وحشى من الحبل الوحشى ، ورأس إنسى من الحبل الإنسانى . ولا يلتصقان حتى يتحدوا ويكونا العصب المتوسط العضدى ، الذى يقع للجهة الوحشية للشريان الأبطى والعضى إلى منتصف العضد حيث « يتصالب » مع الشريان العضى ، ويسير بمحاذاة على الجانب الإنسانى حتى الحفرة المرفقية على الجهة الوحشية للشريان الزندى ، ويدخل الساعد بين رأس العضلة الكعابة المستديرة منفصلاً عن الشريان الزندى بالرأس الفائز لهذه العضلة . متخذاً مجرى بين العضلتين الفائرة والسطحية القابضة للأصابع ، ثم أمام « مفصل » رسغ اليد إلى راحة اليد حيث ينقسم إلى قسمين راحيين ، وحشى وإنسى .

والعصب المتوسط العضدى لا يعطى فروعاً فى العضد غير « فرع واحد » للعضلة الكعابة المستديرة أحياناً . وفى الساعد يغذى مجموعة كبيرة من العضلات . ويغذى « الفرع الوحشى الراعى » كل من العضلة المبعدة ، والعضلة الصغرى القابضة ، والعضلة المقابلة للإبهام ، والعضلة الدودية الأولى ، وفروع حساسة لجلد الإبهام والسبابة من الأمام . أما الفرع الإنسانى ، فيغذى العضلة الدودية الثانية ، ويعطى فروعاً حساسة لباقي الأصابع الثانى والثالث والرابع ، والجلد المغطى للسلامية الأخيرة « للثلاثة » أصابع ، والنصف الوحشية الأولى من الخلف أى الجزء الذى يحمل الأظافر .

وعند أصابة العصب المتوسط العضدى ، فإنه يتعذر كبح الساعد إلا جزئياً ، وبدرجة بسيطة ، بواسطة العضلة العضدية الكعبرية ، ويتعذر كذلك قبض « مفصل » رسغ اليد . وإذا حاول المريض ذلك ، كان القبض ضعيفاً ومصحوباً بتقريب اليد بسبب العضلة الزندية القابضة للرسغ ، ويستحيل

الساقطة « ويكون الساعد منقبضاً على العضد ، ومنكباً عليه ، وكذلك ينعدم إحساس الجلد خصوصاً خلف اليد والوحشية .

الأعصاب الشوكية الظهرية أو الصدرية :

هي الأعصاب التي تخرج من بين الفقرات الظهرية ، وتحت الفقرة الثانية عشرة ، وعددها « إثنتي عشرة » على كسل جهة . وفروعها الابتدائية الأمامية تسمى « الأعصاب بين الأضلاع » والأخيرة منها « العصب تحت الأضلاع » . وبعد خروجها من الثقوب بين الفقرات ، يبعث كل منها بفرع أبيض موصل « للعقدة السمبثاوية » المقابلة له عدداً ، ويتسلم منها فرعاً أسمر موصلاً ، وكلها بالطبع خليط من ألياف صادرة وواردة .

والعضتان « الأولان » يشتركان في تغذية « الطرف العلوي » بالضفيرة العضدية زيادة على « فروعها » بحداد قفص الصدر . وينحصر فروع « الأربع » أعصاب التي تليها في تغذية جدار قفص الصدر . وتجمع « الستة » الأعصاب الأخيرة بين تغذية جدار تجويف الصدر ، وجدار تجويف البطن . والعصب « الأخير » المعروف بالعصب « تحت الأضلاع » يبعث بفرع لتغذية جلد منطقة الألية .

يفذي كل عصب بين الأضلاع العضلتين الباطنة ، والظاهرة بين الأضلاع في حالة الستة الأضلاع السفلى ، زيادة على الجزء المقابل له من « الأربع » العضلات الباطنة ، وعضلة الحجاب الحاجز ، وذلك بمجموعة فروع في مواضع معينة . كذلك تغذي العضلات الراقعة للأضلاع ، والعضلتان المستننة

تقسم « فروع » العصب الكمبري إلى فروع محرك ، وفروع حساسة ، وفروع مفصلية . ففي العضد تخرج الفروع « المحركة » من العصب الكمبري للجهة الإنسية لعظم العضد ، إذ يبعث فرعاً للرأس الطويل ، وآخر للرأس الإنسي للعضلة ذات الثلاثة الرؤوس . وخلف العظم يبعث فرعاً للرأس الإنسي ، وفرعاً للرأس الوحشي للعضلة ذات الثلاثة الرؤوس ، وفرعاً للعضلة المرفقية . وللجهة الوحشية للعظم يغذي العضلة العضدية الكمبرية ، والعضلة الكمبرية الطويلة الباسطة للرسغ ، وكلها « فروع محرك » . أما الفروع « الحساسة » ، فهي العصب الجلدي الخلفي والعصب الوحشي السفلي لتغذية جلد العضد من الخلف . والعصب الجلدي الخلفي للساعد من الخلف . والفروع « المفصلية » تغذي « مفصل الكوع » .

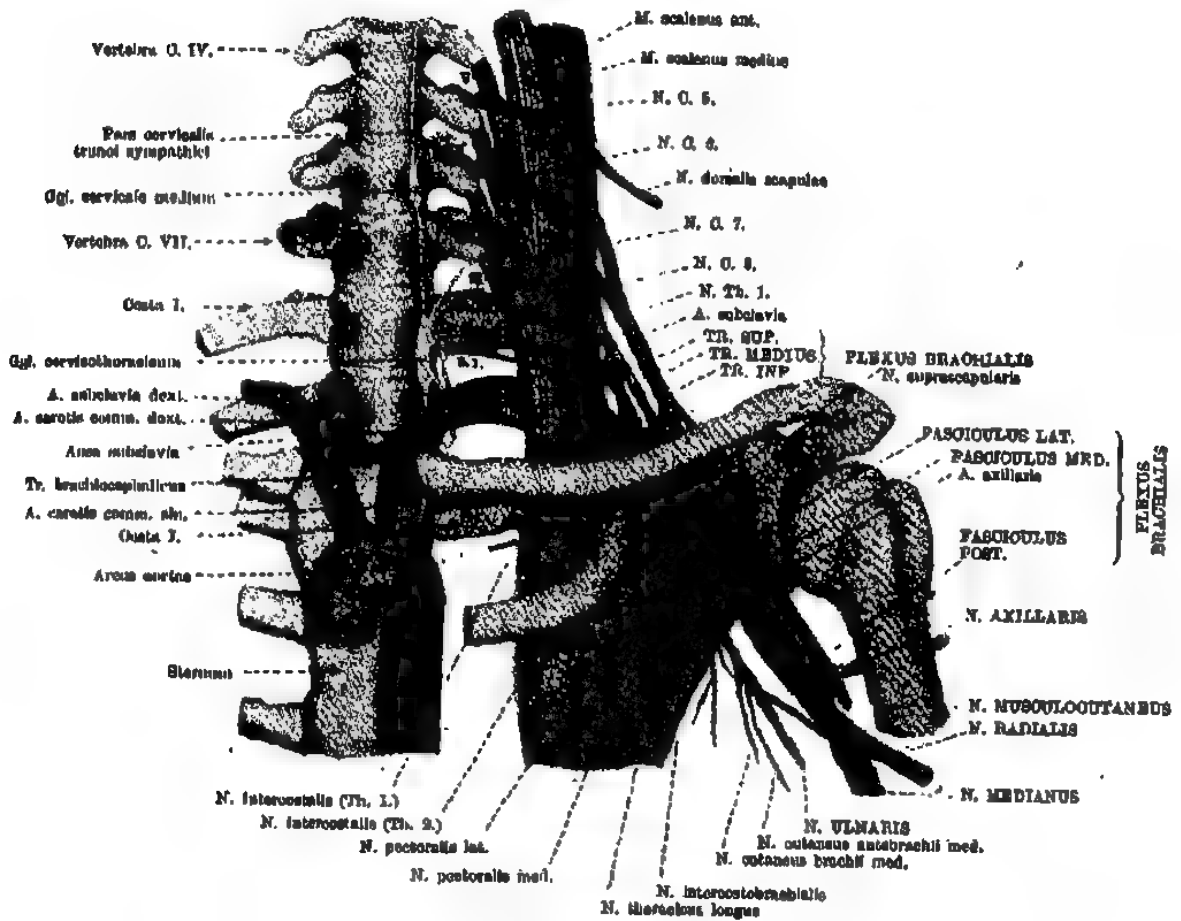
وفي الساعد يخرج منه « أعصاب محرك » للعضلة الباطحة ، والعضلة الباسطة « لرسغ اليد الكمبرية » . وبعد خروجه من العضلة الباسطة يغذيها فرعاً ثانياً . ويغذي العضلة الباسطة للأصابع ، والعضلة الباسطة للأصبع الصغير ، والعضلة الزندية الباسطة لرسغ اليد ، ثم للعضلة الطويلة الباسطة للإبهام ، والباسطة للسبابة ، والعضلة الطويلة والصغيرة المبعدة للإبهام . وينتهي خلف رسغ اليد ، حيث يغذي « مفصل » رسغ اليد وفروع أخرى حساسة للجلد سبق ذكرها .

والعصب الكمبري هو أكثر الأعصاب تعرضاً للإصابات سواء أكانت عارضة أم مرضية ، وذلك لتعدد مناطقته ، واختلافها ، ولموضع خلف عظم العضد مباشرة في جزء كبير من مساريه . ويتسبب عن إصابته تعثر بسط اليد وبسط الساعد ، وعدم إمكان البطح . ولذلك نجد أن اليد وأصابعها منقبضة وتعرف « باليد

الخلفية العليا والسفلى بالفروع الأمامية « للأعصاب
بين الضلوع » وذلك لأنها من عضلات التنفس .

ويتفرع من كل عصب بين الأضلاع في منتصفه
تقريباً عند الخط الأبطى المتوسط ، فرع وحشى
يمتد إلى العضلات الوحشية لتجويف الصدر ، ثم ينقسم
إلى « قسمين » ، أمامى وخلفى ، وكل منها فرع معظم
أليافه حساسة ، ويصل « الفرع الأمامى » إلى منتصف

جدار الصدر أو البطن من الأمام ، « والفرع الخلفى »
إلى منتصفها من الخلف . كما يتفرع أيضاً من كل
عصب ، الفرع الأمامى الذى يصل إلى الجلد من الأمام
بقرب « الخط الأمامى المتوسط » بالصدر أو الخط
الأبيض المتوسط بالبطن ، حيث يتفرع إلى
« قسمين » ، إنسى ووحشى ، لتغذية النصف
الأمامى الإنسى من الصدر والبطن .



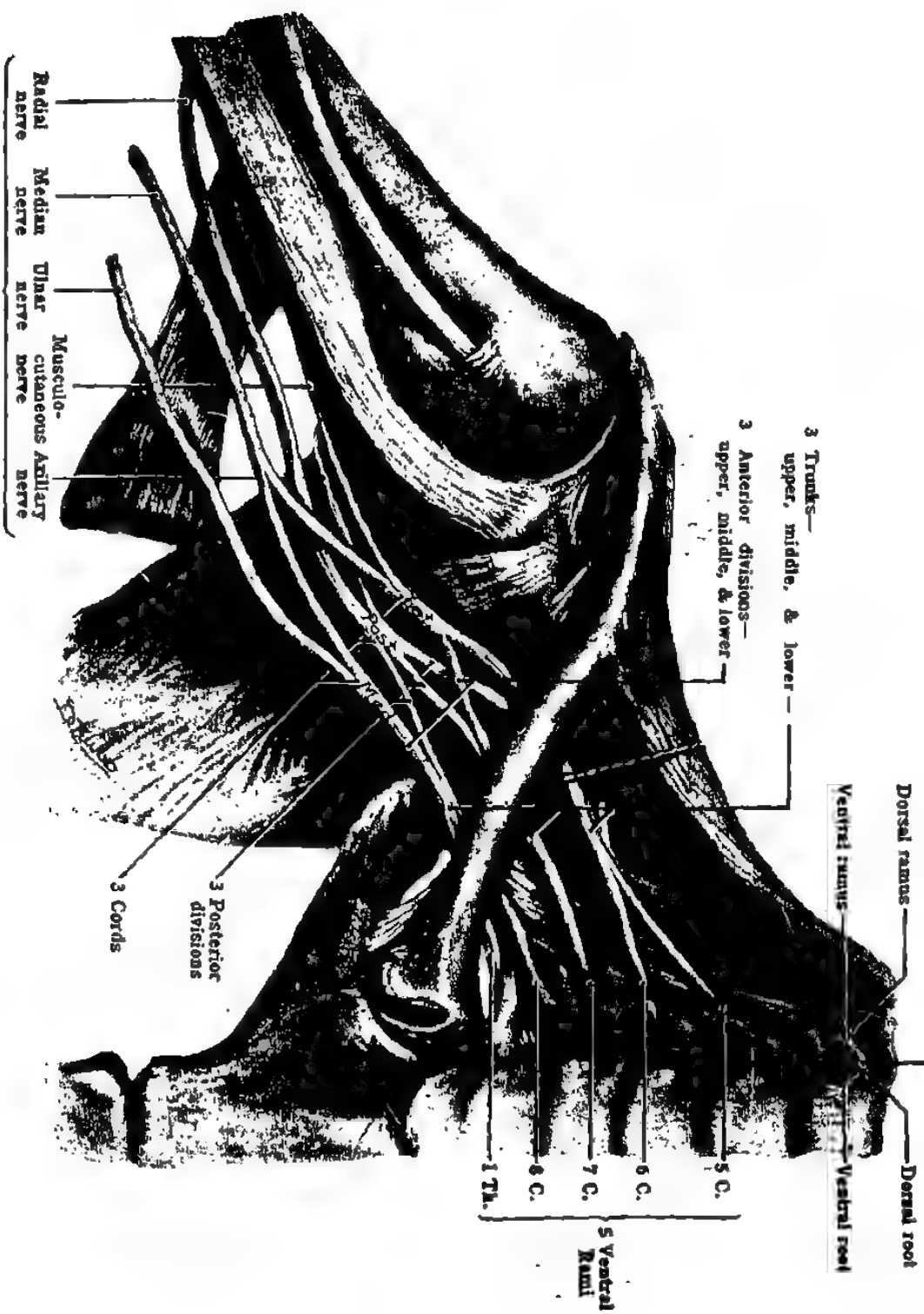
PLEXUS BRACHIALIS I.
(structura plexus)



PLEXUS BRACHIALIS II.

(topographic phorus, regiones colli lateralis et scillaris)

Spinal ganglia (Posterior root ganglia)



Dorsal root

Dorsal ramus

Ventral ramus

Ventral root

5 C.

6 C.

7 C.

8 C.

1 Th.

5 Ventral Rami

3 Trunks—upper, middle, & lower—

3 Anterior divisions—upper, middle, & lower—

3 Posterior divisions

3 Cords

Radial nerve

Median nerve

Ulnar nerve

Musculo-cutaneous nerve

Axillary nerve

5 Terminal Branches

٣ = الضفيرة القطنية

الإنسية . أما « الفرع الخلفى » فيمت بأول فروع العضلة السادة الظاهرة التى يغترقها ، ويتخذ مكانه بين العضلة المقربة الكبيرة التى يغذيها بأكثر من فرع والعضلة المقربة الصغيرة ، وخاتمة فروع فرع يجرى بمحاذاة الشريان الفخذى حتى ينتهى « بمفصل » الركبة .

وعند إصابة هذا العصب ، فإنه يتمرد كل من ضم الفخذ المصاب عصبه ، وتقريب الركبة ، ووضع الفخذ المصاب على الفخذ الآخر أى « تصالب الفخذين » . ويصعب دوران الفخذ إلى الوحشية ، كما يضعف « مفصل » الفخذ ، و« مفصل » الركبة . وينعدم إحساس الجلد بالجزء العلوى الإنسى للساق .

العصب التناسلى الفخذى :

ينشأ من الفرعين الأماميين للعصب القطنى الأول والثانى . وبعد أن يخترق العضلة القطنية يمر أمامها وخلف الحالب ، و« الشرايين » المساريقية . وبعد ذلك ينقسم إلى « فرعين » ، فرع تناسلى وفرع فخذى . « فالفرع التناسلى » يتجه لأسفل منخبطاً الشريان الحرقفى الظاهر ، ويدخل القناة الإربية من « الفتحة الإربية الباطنة » ، ويغذى العضلة الحاملة للخصية فى « الرجل » أو الرباط المبروم الرجمى فى « السيدة » . وينتهى فى « طبقات » جلد الصفن أو الشفر الكبير . أما « الفرع الفخذى » فيتجه إلى أسفل بمحاذاة « الحافة الوحشية » للشريان الحرقفى الظاهر والشريان الفخذى . وينتهى بالجلد أعلى وأمام والجهة الإنسية للفخذ .

العصب الفخذى :

ينشأ من الفروع الخلفية للأعصاب القطنية

تتكون من الفروع الأمامية للثلاثة الأعصاب القطنية العليا ، وجزء من العصب الرابع ، وفرع صغير من العصب الظهرى الثانى عشر . وتقع بين ألياف العضلة القطنية من الخلف ، أمام التواءات المستعرضة القطنية .

وأهم « فروع » هذه الضفيرة كل من العصب الساد ، والعصب الساد المساعد ، والعصب التناسلى الفخذى ، وجميع هذه « الأعصاب » من الفروع الأمامية . وكل من العصب الفخذى ، والعصب الوحشى الجلدى من الفروع الخلفية . أما كل من العصب الحرقفى الختلى ، والعصب الحرقفى الإربى ، فأليافها « خليط » من الفروع الأمامية والخلفية .

العصب الساد :

ينشأ من الفروع الأمامية للأعصاب القطنية

الثانى ، والثالث ، والرابع للضفيرة القطنية. ويظهر عند

الحرف الإنسى للعضلة القطنية ، ويمر أمام « المفصل » العجزى الحرقفى للجهة الوحشية « للجدع » القطنى العجزى ، وخلف الشريان الحرقفى المشترك ، ثم يسير إلى الأمام ملاصقاً لجدار الحوض الحقيقى الوحشى ، إلى أن يخرج من الحوض من أعلى وأمام الثقب المسدود إلى عضلات الفخذ الإنسية ، حيث ينقسم إلى « فرعين » ، أمامى وخلفى ، يفصل بينهما عن بعض العضلة المقربة الصغيرة .

و« الفرع الأمامى » يمت بفرع إلى مفصل الفخذ ، ويتابع سيره إلى أسفل بين العضلة العانية والمقربة الطويلة من الأمام . والعضلة السادة الظاهرة ، والمقربة الصغيرة من الخلف . موزعاً فروعاً للعضلتين المقربتين الطويلة والصغيرة والعضلة المستقيمة

الذي يصحب « الوريد الصافن » في المنطقة الإنسية للفخذ والساق .

والعصب الفخذى هو أكثر أعصاب الضفيرة القطنية تعرضاً للإصابات ، خصوصاً في حالات كسور عظم الفخذ ، فإذا أصيب ، تعذر قبض الفخذ تماماً .

وينعدم بسط الساق على الفخذ ، وكذلك ينعدم إحساس الجلد أمام الفخذ وفي الجهة الإنسية للفخذ والساق والقدم حتى الإبهام .

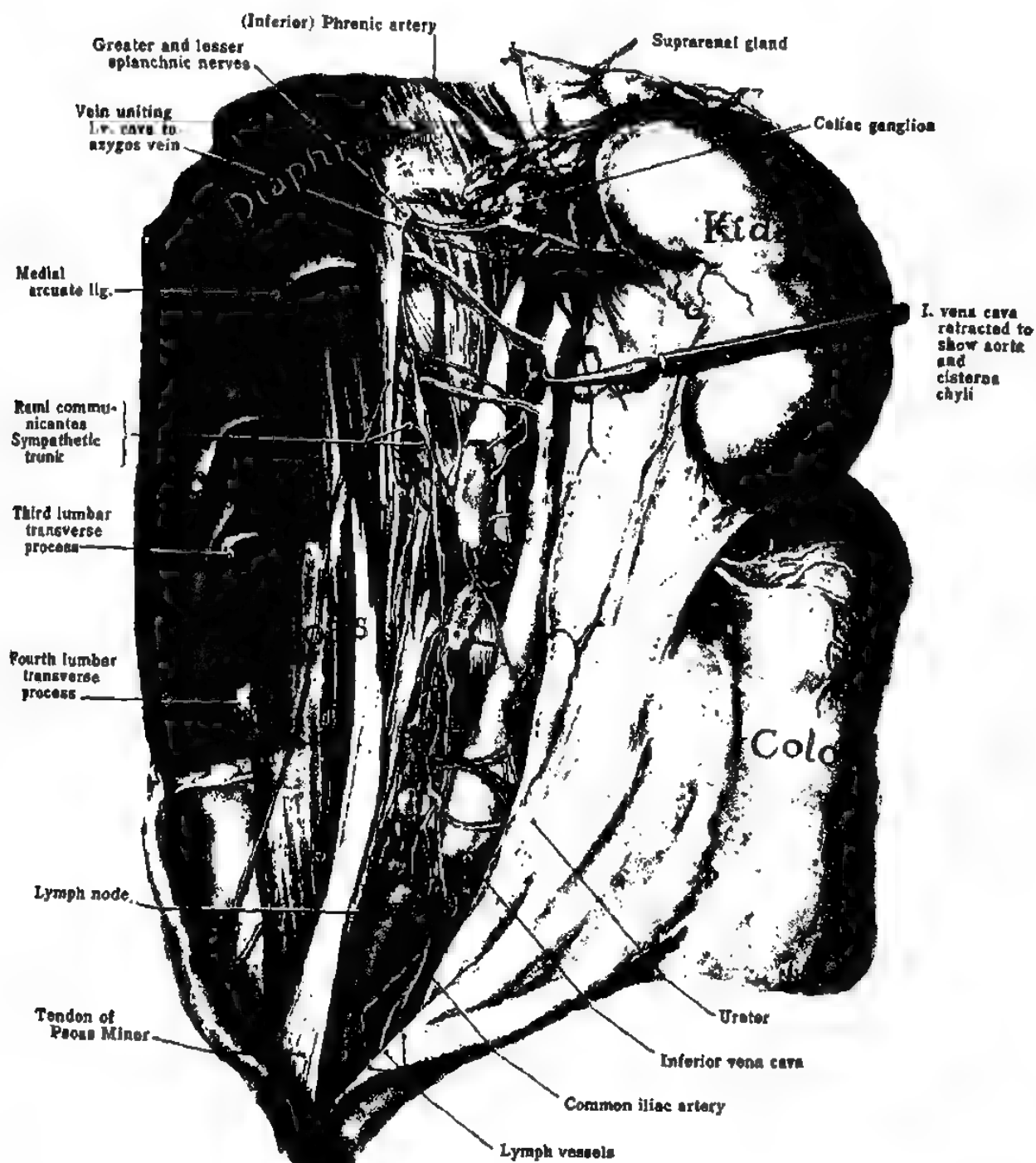
الجذع القطنى العجزى :

هو عبارة عن « الألياف الابتدائية الأمامية » للفرع الخامس القطنى ، وبعض « الألياف الحابطة » من الرابع القطنى . يتجه إلى أسفل أمام جناح العجز إلى أن يصل إلى الحوض الحقيقى ، ثم يواصل سيره إلى الخلف والوحشية ، أمام المفصل العجزى الحرقفى ، إلى أن يظهر « بالفرع الابتدائى الأمامى » للعصب العجزى الأول .

الثانى ، والثالث ، والرابع خلف العصب الساد . وهو أكبر الفروع الخلفية للضفيرة القطنية ، ويظهر بالجهة الوحشية للمعضلة القطنية أسفل العرف الحرقفى . ثم يوزع فروعاً للمعضلة القطنية والحرقفية ، ويسير بينها متجهاً إلى أسفل خلف الأعور في الجهة اليمنى ، والقولون النازل في الجهة اليسرى ، ثم يدخل الفخذ خلف الرباط الإربى حيث ينقسم إلى « عدة فروع » ،

بعضها محرك للمعضلات والبعض الآخر حساس للجلد . وتقضى الفروع المحركة كل من العضلة العانية ، والعضلة الحياطية ، والعضلة ذات الأربعة الرؤوس بجملتها ومنها فرع لمفصل الفخذ من العصب الفخذى للمعضلة المستقيمة الفخذية ، وفروع لمفصل

الركبة من الفروع الفخذية للمعضلات المتسعة ، وفرع للمعضلة المتصلة بمحفظة مفصل الركبة الزلالية من الفرع الفخذى للمعضلة الإنسية . هذا إلى جانب « ثلاثة » فروع حساسة ، وهى الفرع الجلىدى الإنسى ، والفرع الجلىدى المتوسط ، والفرع الصافن



RIGHT CELIAC GANGLION, SPLANCHNIC NERVES, SYMPATHETIC TRUNK



٤ = الصغيرة العجزية

والنصف الخلفي العلوي للجلد ، حيث ينقسم في منتصفه إلى « تسمين » ، مسابض إنسي ومسابض وحشي .

ويقع العصب الوركي في « الآلية » أمام العضة الآلية الكبيرة التي تغطيه من الخلف ، ويقع خلف الحلق الحرفي ، والعضلة السادة الباطنة ، والعضلة المربعة الفخذية ، أما في « الفخذ » فيقع خلف العضة الخفية الكبيرة ، وأمام الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين الفخذية ، وجزء صغير منه يقع تحت الجلد .

وفروع العصب الوركي تغطي كل من العضة نصف الوترية ، والعضلة نصف الفخذية ، و « الرأس الطويل » للعضلة ذات الرأسين الفخذية ، والعضلة الخفية الكبيرة (من ألياف الإنسية) ، و « الرأس القصير » للعضلة ذات الرأسين الفخذية (من الألياف الوحشية) ، ثم « فرع الإنتهائيين » في منتصف الفخذ .

و « العصب المسابض الإنسي » هو أكبر الفروع الإنتهائيين « للعصب الوركي » ، وينشأ من كل فروعه الأمامية ، ويبدأ من منتصف الفخذ ، ثم يمر بالخفة المأبضية خلف « الأوعية المأبضية » معصالبها معها من الوحشية إلى الإنسية ، حتى إذا ما وصل إلى « الحرف السفلي للعضلة المأبضية » سمي « بالعصب القصى الخلفي » ، وتتكون « لسروع » العصب المسابض الإنسي من عصب بطن الساق السفلي ، وثلاثة أعصاب للفصل الركبة ، والعصبين الفخذيين لرأس العضة القوامية ، والعصب الخفي للعضلة الأخصية ، والعضلة الفخذية ، والعضلة المأبضية .

أما « العصب المسابض الوحشي » فهو الفرع

تتكون من الجذع القصى العجزى ، ومن « الفروع الأمامية » للفلاحة الأعصاب العجزية الأولى ، وجزء من العصب الرابع ، وتقع هذه الصغيرة أمام « الجدار الخلفي » لمخروط الخلفي ، وأمام العضة المخروطية ، وخلف الشريان الحرقلي الباطن ، والمخالب . وتنضم هذه « الألياف » بعضها إلى بعض مكونة « مجموعتين » من الأعصاب ، إحداهما ألياف العصب الوركي ، والأخرى ألياف العصب الحياتي . وبعض أعصاب هذه الصغيرة هي أعصاب أمامية ، وبعضها الآخر خلفية .

وأهم « الأعصاب الأمامية » هي العصب الخفي للعضلة المربعة الفخذية والعضلة القوامية الفخذية السفلي ، والعصب الخفي للعضلة السادة الباطنة والعضلة القوامية الفخذية العليا ، وجزء من العصب الخفي الخلفي للجلد ، والعصب الحياتي ، والعصب الخفي للعضلة الرافعة للشرح ، والعضلة المصصية ، والعضلة انصاصرة للفتحة الشرج الخارجية وهي أكبرها كلها ، والفرع الإنتهائي الإنسي للعصب الوركي . أما أهم « الأعصاب الخلفية » ، فهي العصب الخفي للعضلة المخروطية ، والعصب الآلي العلوي ، والعصب الآلي السفلي ، وجزء من العصب الخلفي الخلفي للجلد ، والفرع الوحشي الإنتهائي للعصب الوركي .

العصب الوركي :

هو أكبر وأهم فروع الصغيرة العجزية ، بل هو أكبر وأطول عصب في جسم الإنسان . ينشأ من « الفروع الأمامية » وكذلك « الخلفية » للعصب الرابع والخامس القصى ، والفلاحة العجزية العليا . يخرج من الحوض من الشوم الوركي الكبير ماراً بالمنطقة الآلية ،

« بالقناة الحياتية » حيث ينقسم إلى « ثلاثة أقسام » ،
وهي العصب المستقيم السفلي ، والعصب الخلفي
للقضيب أو البظر ، والعصب العجالي .

و « العصب المستقيم أو البواسيري السفلي »
يتجه إلى الإنسية وإلى أسفل بالمخارة الوركية
المستقيمة مصحوباً « بالأوعية المستقيمة » ، وينقسم
لمجموعة « السام » ، وتؤدي « فروع الحركة » العضة
الرائعة للفرج ، والعضلة العاصرة للفتحة الفرج ،
وتؤدي « فروع الحساسة » جلد هذه المنطقة .

أما « العصب الخلفي للقضيب أو البظر » فيعد
خروجه من القناة الحياتية ، فإنه يدخل الجيب البولي
التناسلي الغائر ، وبعد اختراق الرباط الخلف العجالي
يدخل الجيب السطحي حيث يمتد « بفرع » إلى
قائمة القضيب أو البظر ، ثم يصحب « الفريان
الخلفي » للقضيب أو البظر ، وبعد توزيع « جملة
فروع » للجلد ينتهي في « عضلة » القضيب أو البظر .

و « العصب العجالي » يسير في القناة الحياتية
أسفل الأوعية الحياتية ، وهناك ينقسم إلى « فروع
حساسة » لجلد الصنف أو الشفر الكبير وتعرف
« بالأعصاب الصفية الخلفية أو بالأعصاب الخلفية
للشفر الكبير » ، وإلى « أعصاب حركة » لمضلات
الحجاب الحاجز البولي التناسلي الذي يتكون من
« الجيب البولي التناسلي الغائر والسطحي » أي كل
عضلات الحجاب الحاجز البولي التناسلي ، وإلى
« فروع » لبصلة القضيب أو بصلة المهبل .

إن إصابات « أعصاب النخاع الشوكي » بشكل
عام ، تتسبب معظمها من أسباب حادثه ، أو أمراض ،
أو التهابات ، أو أورام ، ولكن قلما تتسبب عن
« نزيف » . ويسهل معرفة « موضع الإصابة »
بأعراضها ، وبتأثيرها .

وقد سبق أن عرفنا « منطقة توزيع » كل عصب
شوكي ، و « مكان اتصاله » بالنخاع الشوكي ، وأهم

الإنتهالي العالي « للعصب الوركي » ، وينشأ من كل
فروعه الخلفية . ويبدأ سيره في منتصف الفخذ ويدخل
المخارة المأبضية من « تحتها » ، وتغلب العضلة ذات
الرأسين الخلفية ، ويقع « حرفها الإنسي » إلى أن
يصل إلى « الزاوية الوحشية » لها حيث يقع تحت الجلد
مباشرة ، ثم يمتد « ألياف » العضلة الخشبية
الطويلة ، وينقسم إلى فرعه الإنتهائين ، وهما
القصب الأمامي والعظم للجلد ، وتتكون
« فروع » العصب المأبضي الوحشي من العصب
الوحشي للجلد ، والعصب الموصل لعصب بطن
انساق السطحي ، وثلاثة أفرع للفصل الركبة . إلى
جانب « فرعه الإنتهائين » ، وهما العصب القصب
الأمامي ، والعصب العظمي للجلد .

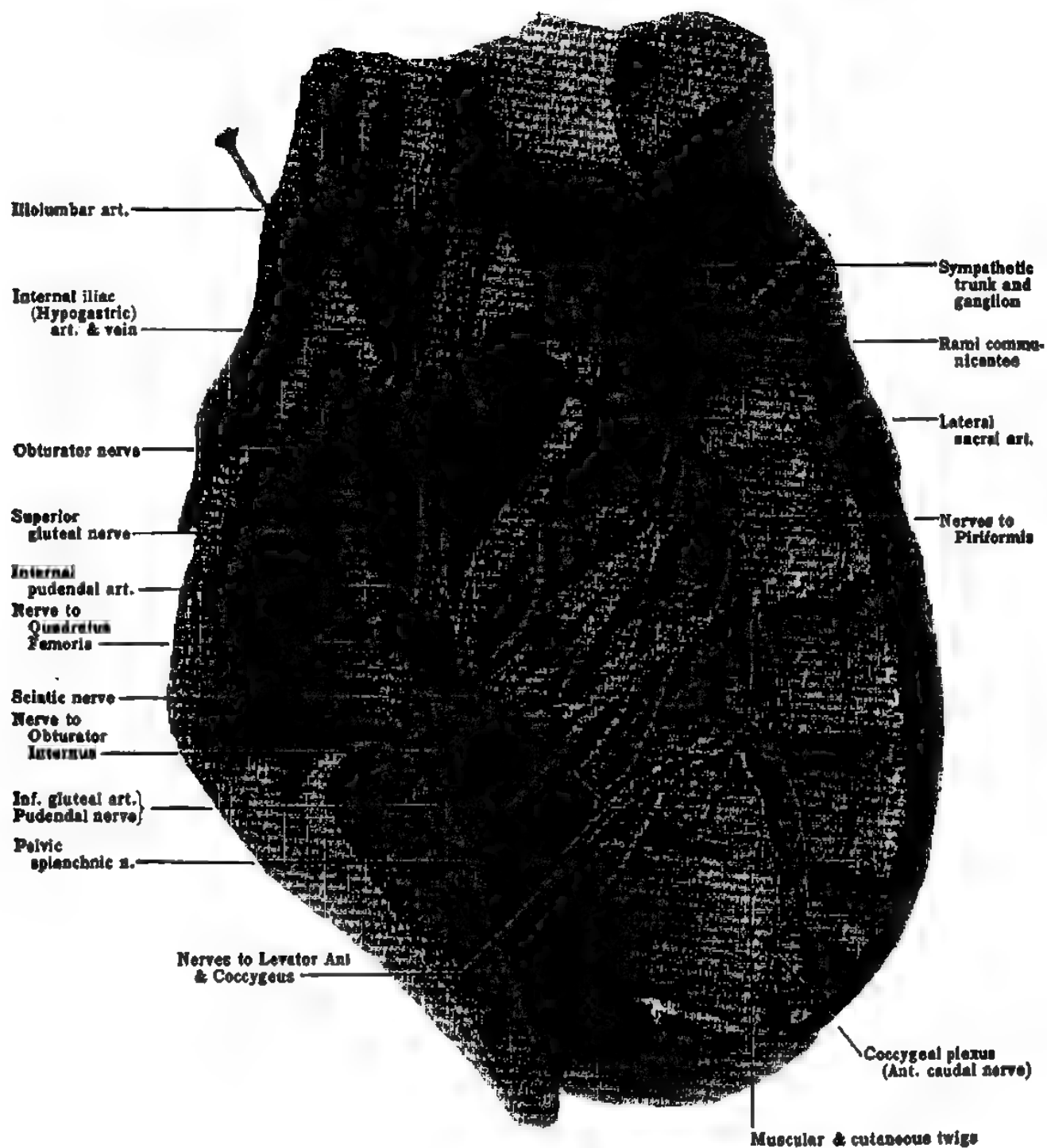
وعند إصابة العصب الوركي ، فإن إصابته تكون
« واسعة النطاق » نظراً لكثرة فروعه وتعددتها ، فتفصل
كل عضلات الفخذ الخلفية ، ولذلك يصعب بسط
فصل الفخذ ، ويتوقف كذلك عمل عضلات الساق
كلها ، فلا يمكن قبض الساق ، ولا قبض القدم ،
ولا بسطه ، وتسقط القدم ، وينهد قوسها ، ولا يبقى
من إحساس الجلد إلا جزءاً صغيراً خلف الفخذ يغذيه
العصب الفخذ الخلفي للجلد .

العصب الحياتي :

هو الجزء الثاني « لألياف » الصغيرة المعجزة ، وهو
الجزء الأصغر . وينشأ من « الفروع الابتدائية
الأمامية » للأعصاب المعجزة الثاني والثالث والرابع ،
ويقع أمام العضلة المخروطية . يخرج من الحوض من
« الشرم الوركي الكبير » من أسفله بين العضلة
المخروطية والعضلة المعصصية ، للجهة الإنسية
« للأوعية الحياتية » إلى المنطقة الألية فيمر خلف
الرباط الوركي الشوكي ، وينطيه العضلة الألية
الكبيرة ، ثم يدخل إلى العجان مصحوباً بالأوعية
الحياتية عن طريق الشرم الوركي الصغير ، ويمر

يحدث « للمخ » يصح أن يحدث « للنخاع الشوكي »
من « إصابة » الإرتجاج ، أو الضغط على النخاع
الشوكي بفردة ، أو مع إصابات المخ .

الناطق « الحساسة والمحركة والخاصة » في النخاع
الشوكي . كما عرفنا أيضاً النتائج التي تترتب على
« إصابة » أى عصب من هذه الأعصاب الهامة . وكما



SACRAL AND COCCYGEAL NERVE PLEXUSES

ثالثاً : الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي

الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي أو اللا إرادي هو عبارة عن أحد الأجزاء الثلاث الرئيسية « للجهاز العصبي » ، والجهاز العصبي التلقائي « يسيطر » على تلقائية « جميع العضلات اللا إرادية » بجسم الإنسان مثل عضلات القلب ، والأمعاء ، والرئتين ، وجران الأوعية ، والبشرة المخاطية للصدر كلها ، الخ ، وبالرغم من أن هذا الجهاز يعمل بدون تدخل منا ، وفي بعض الأحيان بغير علمنا ، إلا أنه يتصل بالـ « الجهاز العصبي » الرئيسي « أو » الطرفي « يكون « غاطساً » لتكليف وتنظيم وسيطرة الخ ،

ينقسم الجهاز العصبي التلقائي من حيث عمله أو وظيفته إلى « مجموعتين فرعيتين » :
يقوم كل منها « بعمل مضاد للآخر » ، وهما :

١ - المجموعة السمبثاوية .

٢ - المجموعة السمبثاوية الجانبية .

١ - المجموعة السمبثاوية

(أ) العقد السمبثاوية الرئيسية :

يتكون الحبل السمبثاوي من « جملة عقد » رئيسية ، تقابل كل منها عصباً شوكياً وفقرة . ولذلك فهي تنقسم إلى نفس « المناطق » التي تنقسم إليها « الأعصاب الشوكية » . وهذه « العقد » هي العنقية ، والظهرية ، والقطنية ، والعجزية ، والعصية ، إلا أن « العقد السمبثاوية العنقية » بدل أن تكون ثمانية عقد « متفرقة » لكل عصب عقدة ،

هي عبارة عن « حبل » على كل ناحية في العمود الفقري ، يمتد من أمام الفقرة الحاملة إلى العنصر . ويشمل عدة « عقد » يربط بعضها ببعض ألياف عصبية . كما يربطها بالأعصاب الشوكية والنخاع الشوكي جملة « خيوط عصبية » تسمى « بالأعصاب الموصلة » ، ويخرج من هذه العقد « ألياف » توزع إلى أجزاء الجسم المختلفة ، يتخللها كثير من العقد الثانوية .

العليا ، وتخرج هذه « الأعصاب الفارقة » من الفروع الأمامية الابتدائية إلى العقد السمبثوية الرئيسية المقابلة لها في « العدد » كل في منطقته ، وتسمى هذه الأعصاب « بالفروع البيضاء الموصلة » التي قد تتخذ طريقاً من « ثلاث طرق » ، أولاً أن تنتهي في العقدة المقابلة لها ، وثانياً أنها إذا وصلت لعقدتها إتجهت إلى أعلى أو إلى أسفل ، فتنتهي في عقدة أخرى علما أو سفلي ، وثالثاً قد تمر بالعقدة المقابلة لها وتتواصل سيرها لعقدة ثالثة حيث تنتهي هناك .

٢ - فروع واردة :

تنشأ من الأعصاب الداخلية ، ويصل بعضها إلى العقد الرئيسية السمبثوية مباشرة ، والبعض الآخر يتصل بعقدة ثانوية قبل وصوله للعقدة الرئيسية ، ومنها إلى العقدة الشوكية الخلفية المقابلة لها عن طريق الفروع البيضاء الموصلة :

٣ - الفروع السمراء الموصلة :

هي فروع « توصل » العقد السمبثوية الرئيسية بالفروع الابتدائية الأمامية للأعصاب الشوكية الخلفية المقابلة لها . ويصل كل عصب شوكي بغير استثناء فرع أسمر موصل من « الفدة السمبثوية » إلى « فرعه الابتدائي الأمامي » لتوزيعه على الأوعية الدموية ، وغدد العرق ، وعضلات جذور الشعر في منطقته .

٤ - الفروع البيضاء الناقلة :

هي فروع « توصل » الفروع الابتدائية الأمامية للأعصاب الشوكية الظهرية الإتي عشر ، والقطنية الثلاثة العليا بالعقد السمبثوية الرئيسية المقابلة لكل من هذه الأعصاب فقط ، وكما سبق ذكره ، قد تحمل

نجدها مجتمع في « ثلاث عقد عنقية » تعرف بالعقدة العليا والمتوسطة والسفلى ، ويصل العقد العنقية الثلاث ، « إلتنا عشرة » عقدة ظهرية ، و « خمس » قطنية ، و « خمس » عجزية .

وتقع الثلاث عقد العنقية عند اتصال اللقويات المستعرجة بأجسام فقراتها ، والعقد الظهرية أمام رؤوس الأضلاع المقابلة لكل منها ، والعقد القطنية أمام جوانب جسم الفقرات ، والعقد العجزية أمام عظم العجز وتلججه الإنسية لتقريبه الأمامية : أما إذا وصل « الجذعان السمبثويان » إلى العصعص ، فإنها يتحدان في عقدة واحدة تسمى « بالعقدة المفردة » ، كما يفصل هذان « الجذعان السمبثويان » من أعلى في قاعدة المخ حول الشريان المخي الموصل الأمامي ، الذي يصل « الشريانيان المخيين الأماميين » بعضهما ببعض ، ويعني آخر ، فإن العقدة العنقية العليا تبعث « بألياف » حول الشريان السباتي الباطن ، تعمل « ظفيرة » تعرف باسمه . وتنتد هذه الضفيرة إلى « فرعية الإنتهايين » حتى إذا ما وصلت إلى الشريان المخي الأمامي إتخذ « جزء منها » ناحية الشريان الموصل الأمامي ، وإتصل بالضفيرة الأخرى المقابلة لها من الجهة الأخرى .

(ب) فروع الجذع السمبثاوي :

تتكون من عدة فروع هامة ، وهي :

١ - فروع ناقلة :

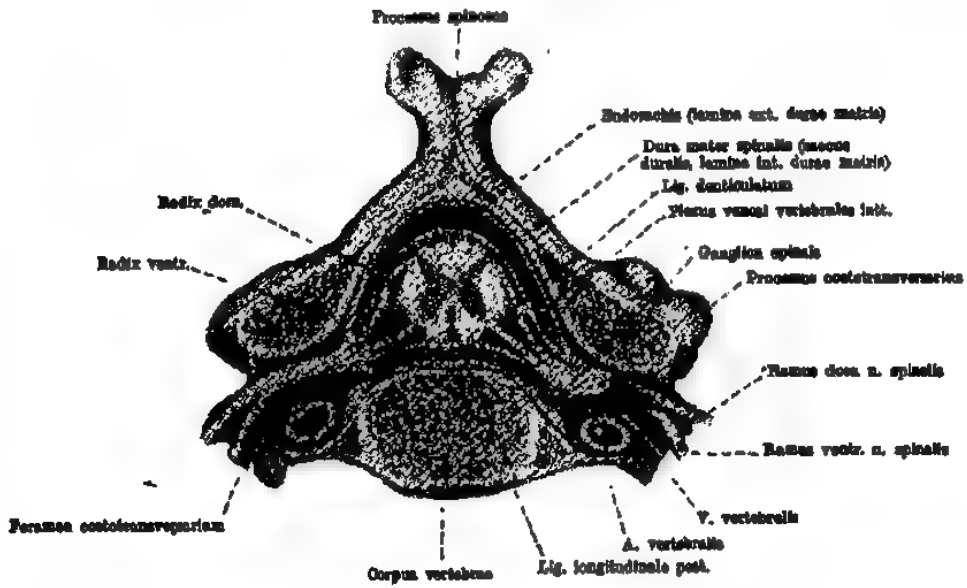
تنشأ هذه الفروع من بعض أنواء بالمخ ، ومن « القرن الوحشي » للنخاع الشوكي ، وتصحب « الجذور الأمامية » للأعصاب الشوكية ، ومنها إلى فروعها « الأمامية الابتدائية » ، وذلك في الأعصاب الظهرية كلها ، ومن المصبين أو الثلاثة القطنية

فروعاً ناقلة وأخرى واردة .

(ج) العقد العنقية السمبثاوية :

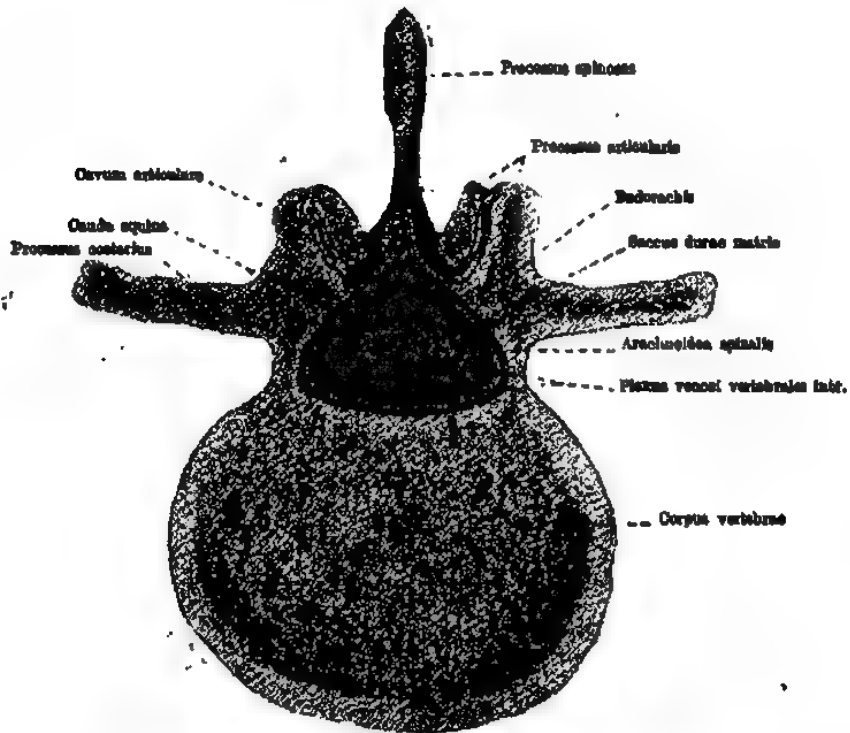
هذا خلاف « الفروع الرأسية » التي توصل العقد الرئيسية بعضها ببعض ، وتكون جزءاً من الحبل السمبثاوي . ومن البديهي أن تتصل كل عقدة سمبثاوية رئيسية « بفرع أو أكثر » إنسية واردة تعرف بالفروع الآتية إلى العقدة أو الفروع قبل العقدة «و» بفرع أو أكثر « يخرج منها ويعرف بالفروع بعد العقدة «و» بفرع واحد « أسمر أي موصل على الأقل . أما العقد الظهرية الإثنتا عشرة أو الثلاث القطنية ، فتتصل كل منها بفرع أبيض موصل زيادة على ما ذكر .

تجتمع الثماني عقد العنقية فتكون « ثلاث عقد » ، فالعقدة الأولى وتسمى « بالعقدة السمبثاوية العليا » نتيجة « إتحاد » الأربع عقد العليا ، وكذلك تبعث بأربعة فروع سمراء « موصلة » إلى الأربعة الأعصاب العنقية . والعقدة الثانية أو المتوسطة هي عبارة عن « إتحاد » العقدتين الخامسة والسادسة ، وكذلك تبعث بفرع أسمر « موصل » للعصب الشوكي الخامس والسادس . والعقدة الثالث وهي العقدة السفلى « تضم » العقدة السابعة والثامنة .



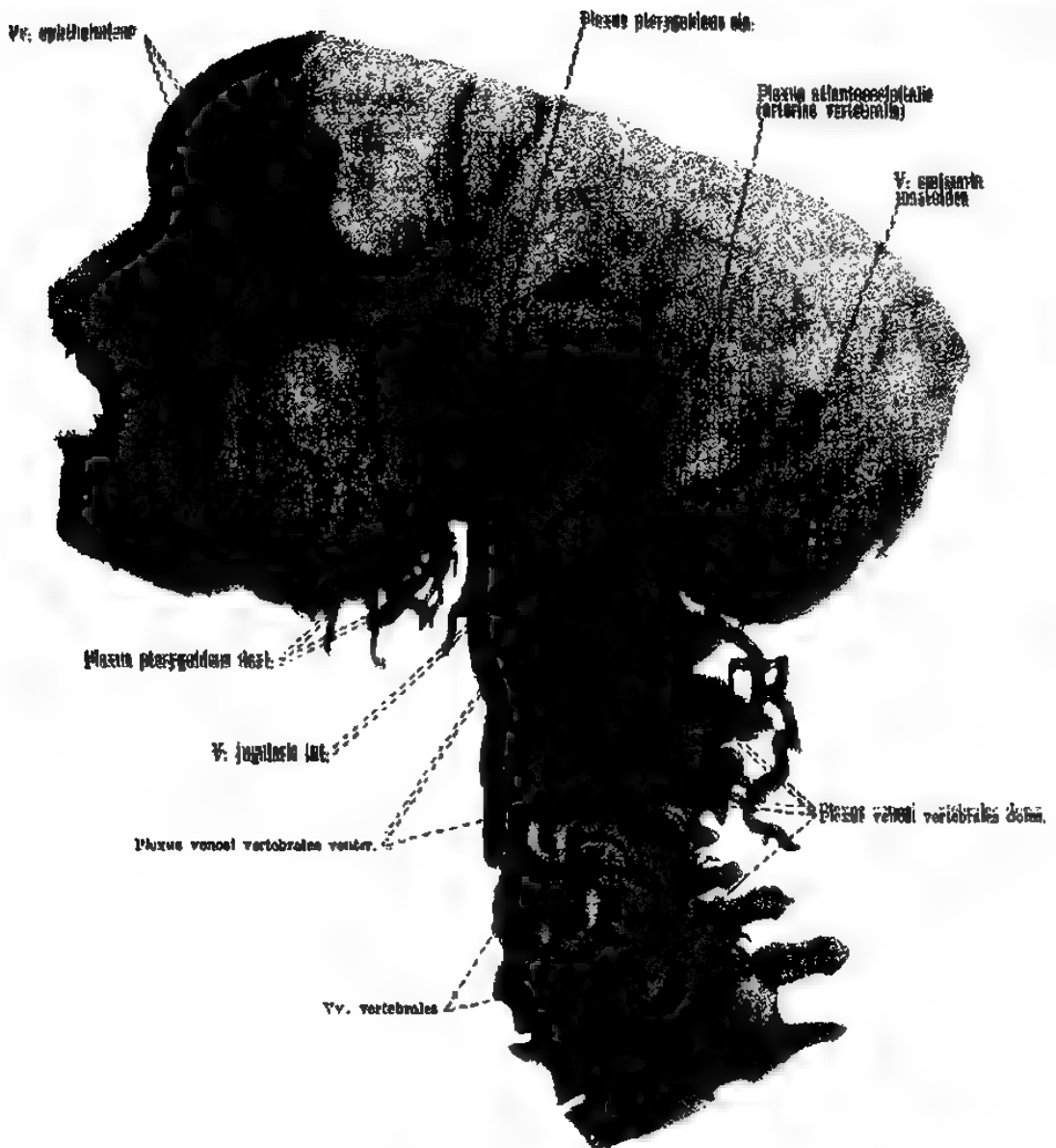
PLEXUS VENOSI VERTEBRALES I.

(sectio transversa partis cervicalis columnae vertebralis)

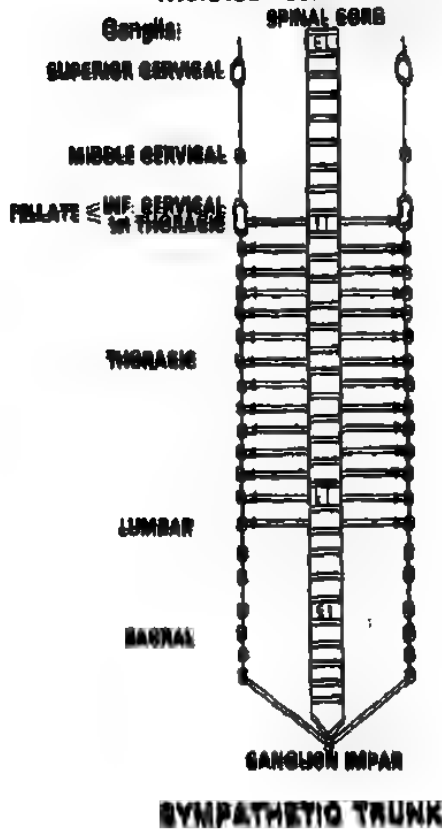


PLEXUS VENOSI VERTEBRALES II.

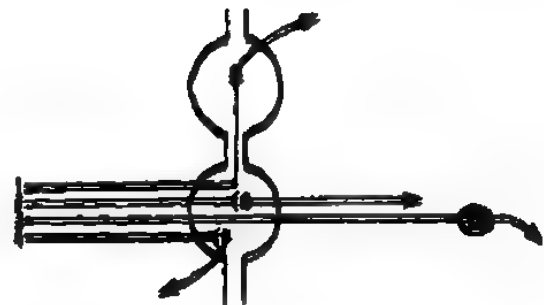
(sectio transversa partis lumbalis columnae vertebralis)



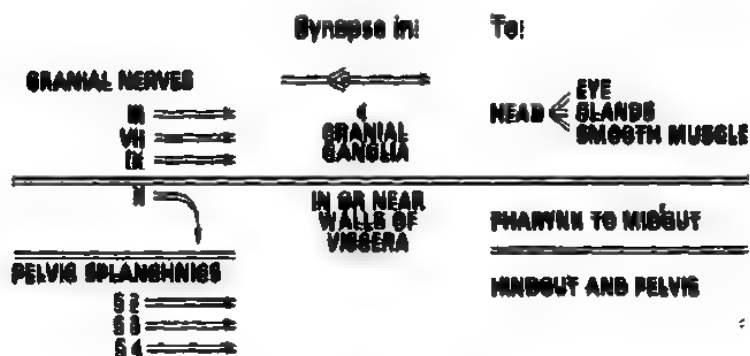
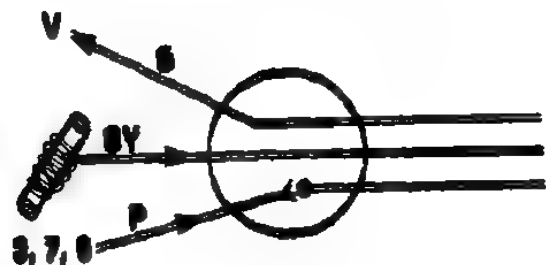
THORACO=LUMBAR OUTFLOW



SYMPATHETIC GANGLIA



CRANIAL GANGLIA



Synopsis in

To:

CRANIAL NERVES

附錄
 一
 二
 三

GRANIAL BANDILLA

HEAD  **EYE
BLANDS
SMOOTH MUSCLE**

IN OR NEAR
WALLS OF
VIGERA

PHARMY TO NIBBUT

HINDGUT AND PELVIS

PELVIC SPANCHINIS

Age Group	Not at all	Somewhat	Very much
18-24	10%	40%	50%
25-34	15%	35%	50%
35-44	20%	30%	50%

٢ - ضفائر المجموعة السمبثاوية

وتحيط هذه الضفيرة والمقابلة لها بالشريان المحوري، ويتفرع أو يتصل بهذه الضفيرة الباطنية كل الضفائر الموجودة بتجويف البطن، وأهمها الضفيرة الكبدية، والطحالية، والمعدية، وفوق الكلية، والكلوية، وأورطى البطن، والمسارية العليا والسفلى، وضمفيرة الخصية أو المبيض في السيدة.

ضفائر الحوض :

تنشأ هذه الضفائر من الضفيرة الختلية المكونة من ضفيرة الأورطى الباطنى الموجودة أمام « الفقرة القطنية الخامسة وإرتفاق العجز » وبين « الشريانين الحرقفين المشتركين ». وتنقسم هذه الضفيرة إلى « ضفيرتين حوضيتين »، يبنى ويسرى، وتمتاز هاتان « الضفيرتان » بأن بهما بعض الأعصاب السمبثاوية الجانبية.

وأهم الضفائر التى « تنقسم » إليها الضفيرة الحوضية هى الضفائر المشانية، وضمفيرة غدة البروستاتا، وضمفائر الرحم والمهبل فى السيدة، وضمفائر المستقيم كذلك.

تتكون الضفائر السمبثاوية من « اجتماع » جملة ألياف عصبية وعقد ثانوية، وهى عديدة وتفرق المحصر، وتوجد فى الرأس، والعنق، وتجويف الصدر، والبطن، والحوض.

ضفائر الرأس :

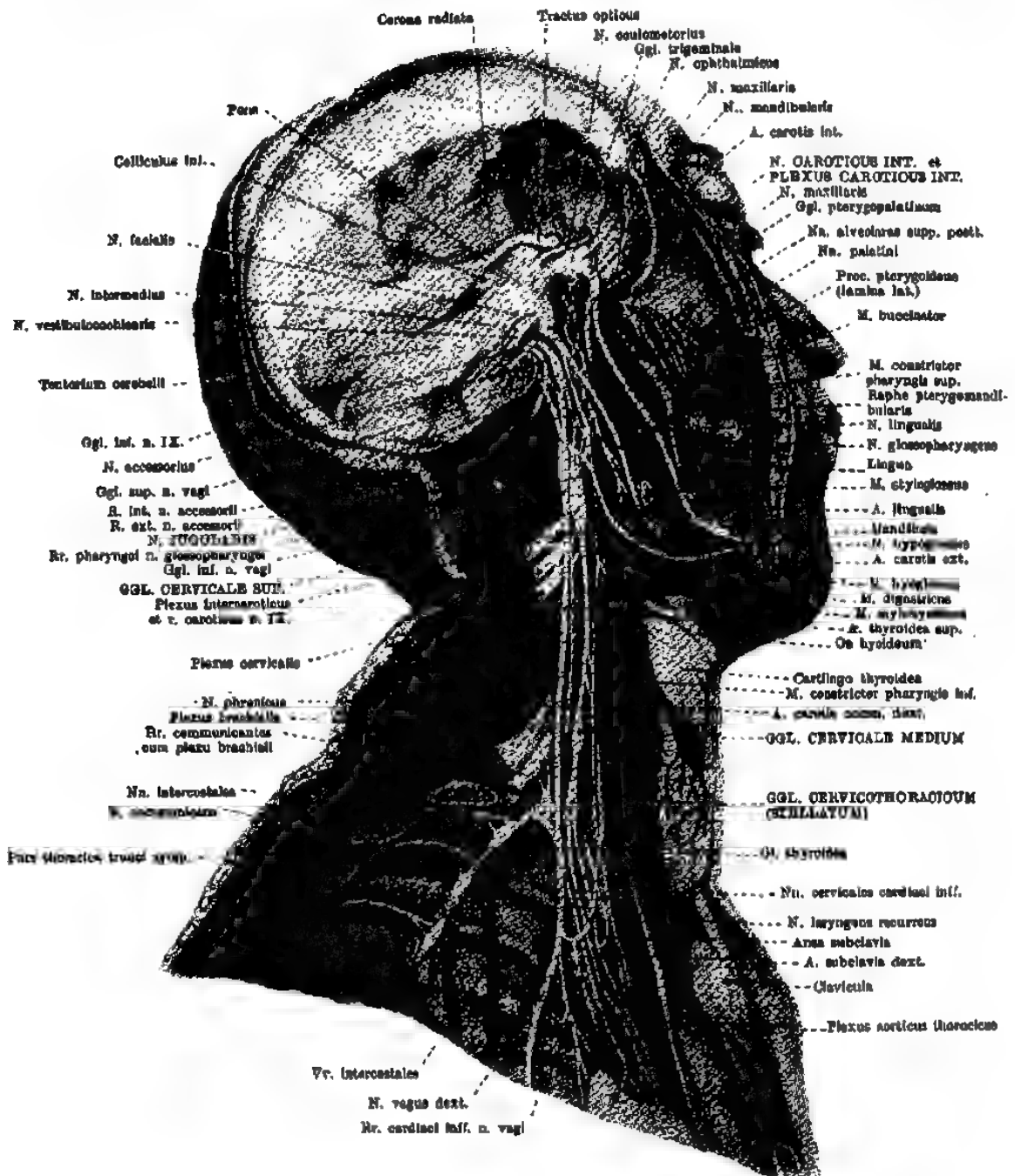
إن أهم الضفائر الموجودة بالرأس هى الضفيرة السمبثاوية، التى تقع حول الشريان السباتى الباطن وفروعه، بما فى ذلك فرعية الإتهائين، وكل منها تسمى باسم الشريان الذى تلتف حوله.

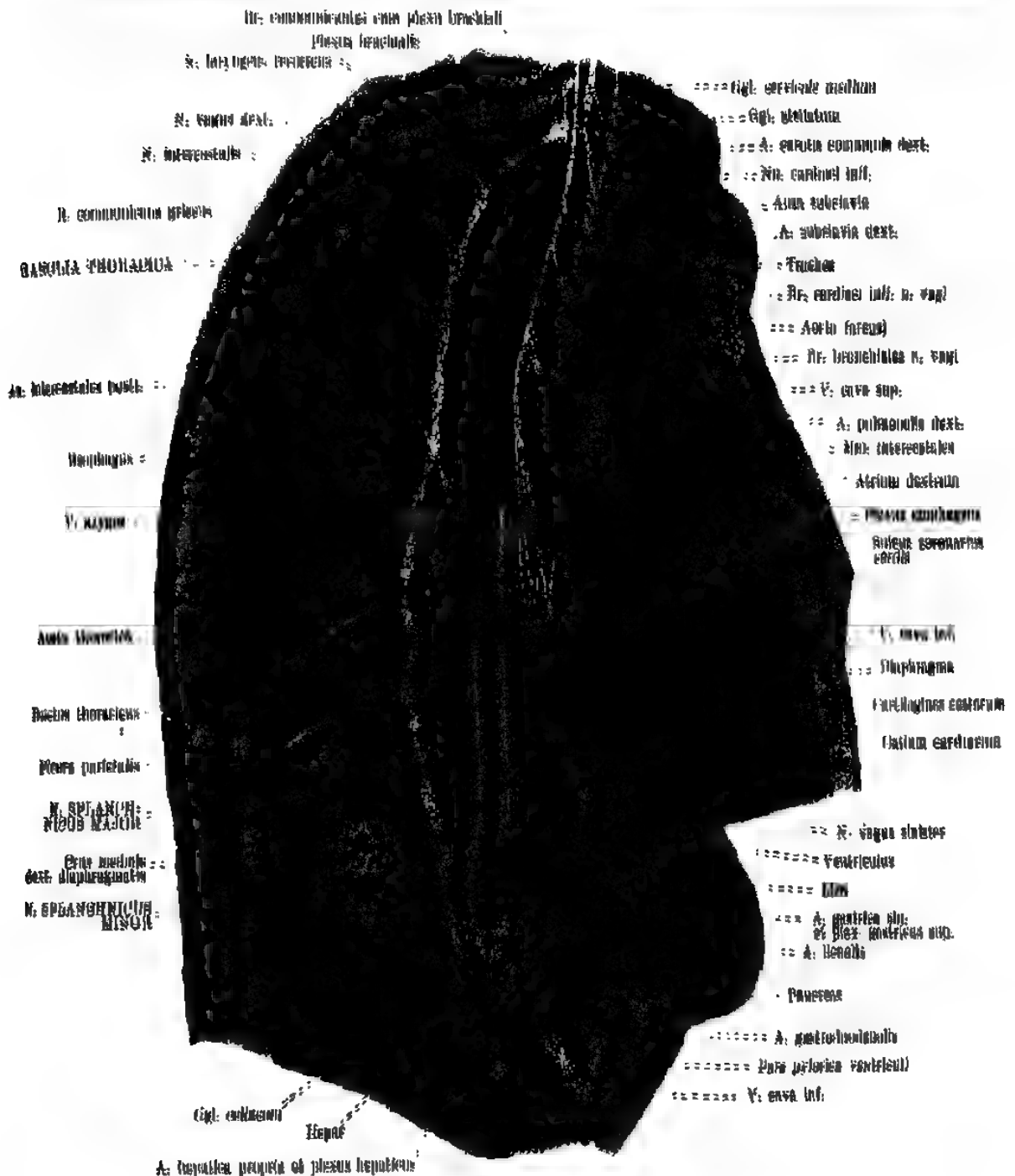
ضفائر الصدر :

أهم الضفائر الموجودة بتجويف الصدر هى ضفائر القلب السطحية والفائرة، والضمفائر الأكليلية، والضمفائر الرئوية والشعبية على كل ناحية.

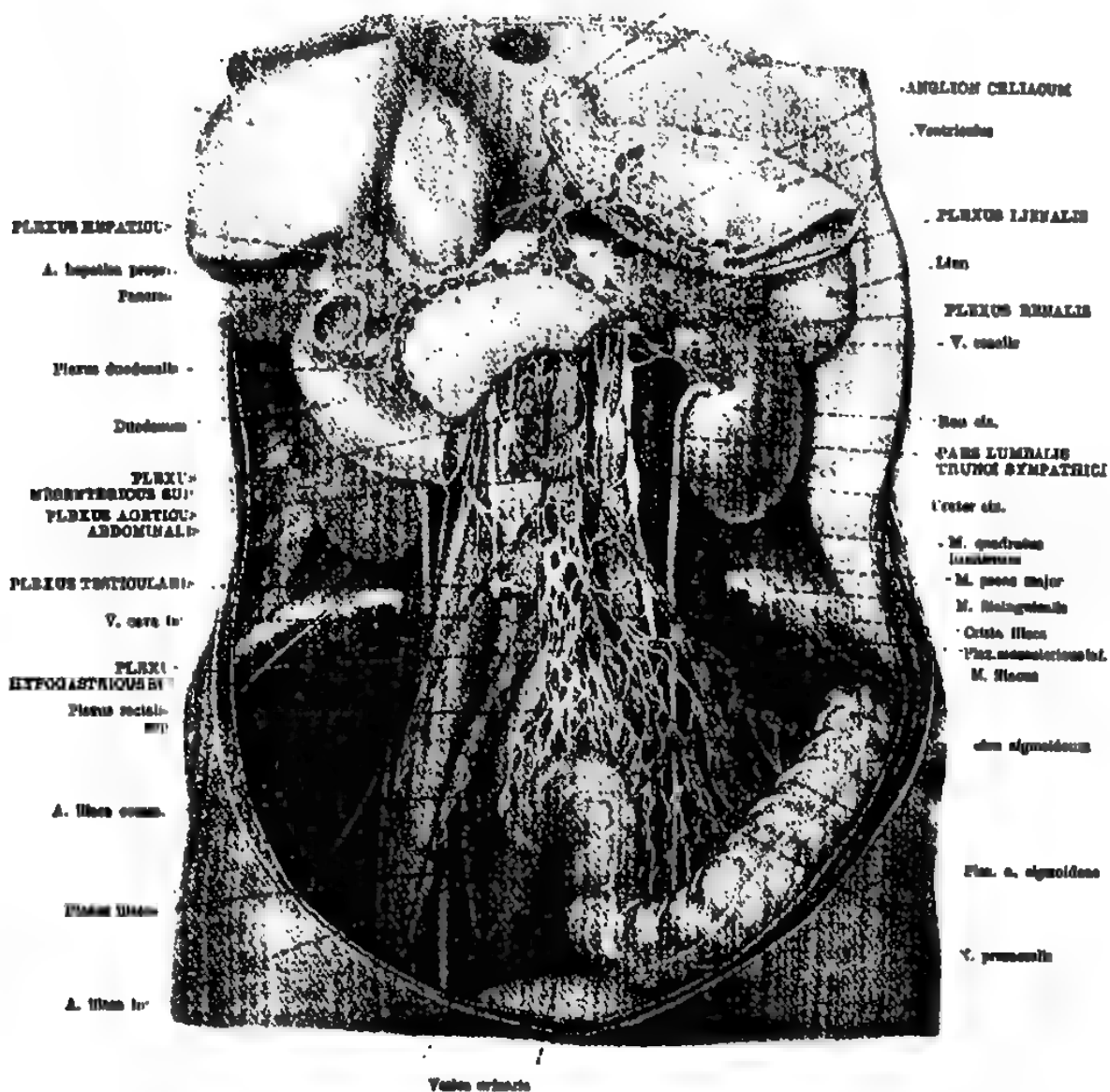
ضفائر البطن :

يوجد بتجويف البطن « الضفيرة الباطنية » المحورية التى تسمى « الضفيرة الشمسية »، وهى أكبر الضفائر السمبثاوية بالبطن، وتقع مقابل الفقرة القطنية الأولى، وبها عقدة تسمى باسمها. واحدة على كل ناحية حول الشريان المحورى البطنى.

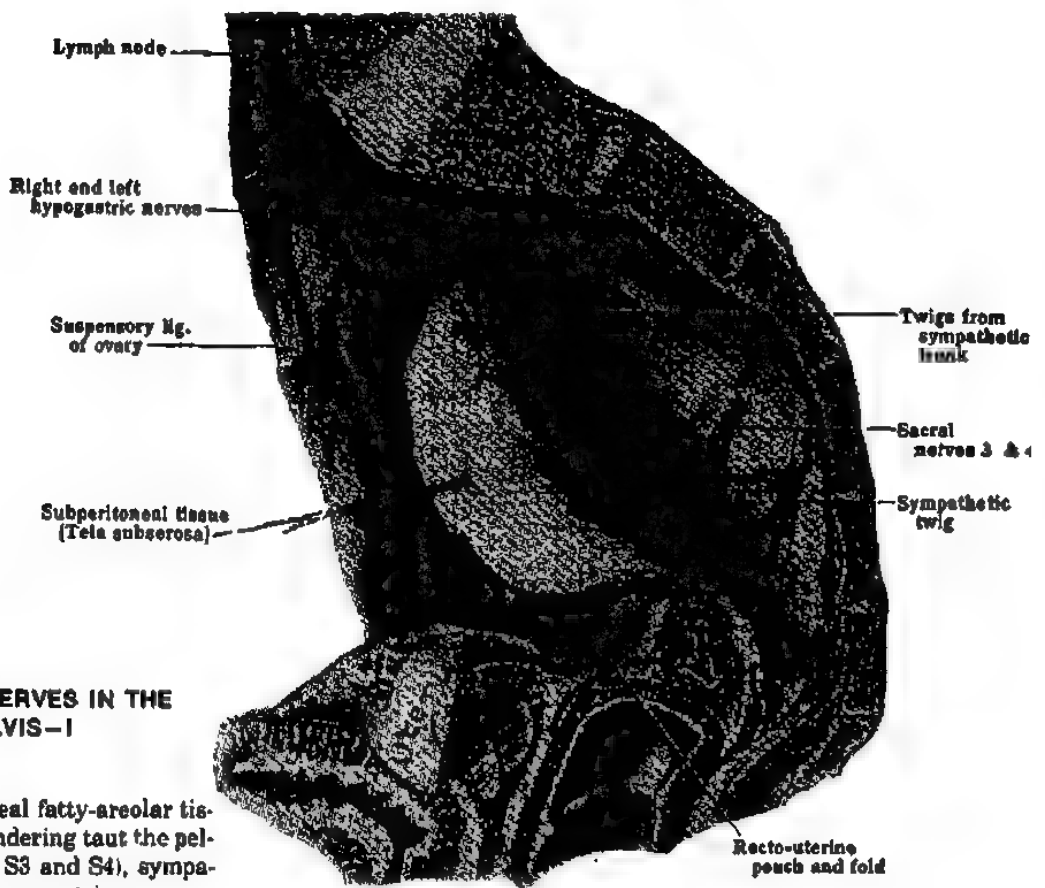




PAIR THORACICA SYSTEMATIS NERVOSI AUTONOMICI
(aspectus lateralis dexter)



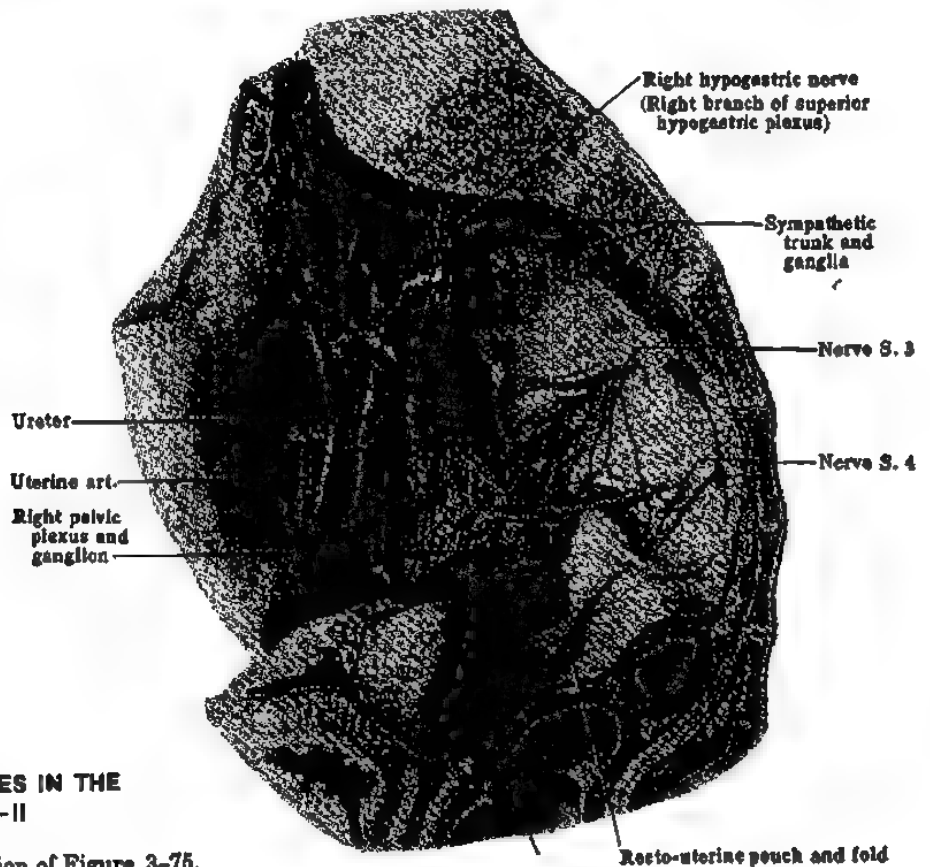
PARS ABDOMINALIS SYSTEMATIS NERVOSI AUTONOMICI



AUTONOMIC NERVES IN THE FEMALE PELVIS—I

Observe:

The rectum and subperitoneal fatty-areolar tissue pulled forward, thus rendering taut the pelvic splanchnic nerve (from S3 and S4), sympathetic twigs, and the right hypogastric nerve.



AUTONOMIC NERVES IN THE FEMALE PELVIS—II

This is a later stage in the dissection of Figure 3-75.

٣ - وظيفة الأعصاب السمبثاوية

- (و) إنقباض عضلات كيس الصفراء .
 (ز) تنبيه عضلات الرحم ، لينقبض أحياناً ، ويرتخي أحياناً أخرى .
 (ح) إنقباض عضلات الأوعية الدموية ، ولذلك يرتفع ضغط الدم فيها ، وتوسيعها في بعض الأحيان في ظروف خاصة .
 (ط) تنبيه بعض غدد الجلد ، وإنقباض عضلات جذور الشعر .
 (ي) تنظيم وصول عصير الأدرنالين للجسم .
 (ك) تنبيه تحويل الغشاء الجواني إلى سكر بالكبد .
 (ل) إنقباض النسيج العضلي بالطحال .

- أهم وظائف هذه الأعصاب كل من :
 (أ) موسعة لحديقة العين ، ورافعة للجفن العلوي ، كما تسبب بروز العين إلى الأمام .
 (ب) تزيد من سرعة القلب ، ومن قوة ضرباته .
 (ج) تقلل من سرعة التنفس ، وتسبب إرتخاء عضلات الشعب الهوائية أى إتساعها .
 (د) تسبب إرتخاء عضلات الأمعاء ، وفي نفس الوقت تسبب إنقباض عضلاتها العاصرة .
 (هـ) إرتخاء عضلات المثانة ، وإنقباض عضلاتها العاصرة .

٤ - المجموعة السمبثاوية الجانبية

والعصب المخي التاسع ، والعصب المخي العاشر والحادي عشر ، أو العصب الإبتدائي الأمامي العجزي الثاني والثالث وربما الرابع .
 الألياف التي بصحبة العصب المخي الثالث :
 تنشأ من المخ المتوسط ، وتصحب « العصب المخي الثالث » إلى الحفرة الجحاجية ، وإلى العقدة الهدبية ، حيث « تتبادل أليافها » وتخرج في شكل الأعصاب الهدبية القصيرة ، التي تغذى العضلة الهدبية للعين ، والعضلة العاصرة لحديقة العين .

الألياف التي بصحبة العصب المخي السابع :
 تنشأ من النواة اللعابية العليا ، وتصحب « العصب

بالرغم من أن هذه المجموعة تنشأ من « منطقتين ضيقتين » ، إحداها « علوية » من المخ المتوسط والنخاع المستطيل ، و« الأخرى » من العصب الإبتدائي الأمامي العجزي الثاني والثالث وربما « الرابع » في بعض الأحيان ، إلا أنها غنية « بفروعها العديدة » التي توزعها لمعظم أجزاء الجسم وكل أعضائه .

وتتميز « ألياف » هذه المجموعة السمبثاوية الجانبية بأنها أولاً تتبدل في عقد ثانوية صغيرة ، قد لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ، إما قريبة جداً من العضو الذي تغذيه أو بين جذران هذا العضو . وثانياً أن تتخذ مساري بعض الأعصاب طريقاً مختاراً لها ، وبذلك نجد « أليافها بصحبه » كل من العصب المخي الثالث ، والعصب المخي السابع ،

« أليافه » إلى ضفائر كل من القلب ، والرئتين ،
والمرئىء والمعدة ، والأمعاء . وتتبادل « أليافها » في
أنواء صغيرة في « جذران » هذه الأعضاء .

الألياف التى تصحب الأعصاب العجزية :

تنفرع من الفروع الابتدائية الأمامية للأعصاب
الشوكية العجزية الثانى والثالث والرابع ، ثم تتبادل
« الألياف » في أنواء صغيرة جداً ، وتصحب بمعدن
الألياف السمبثاوية للضفيرة الخشائية والمحوضية ،
وتتوزعان معاً كالفروع الأحشائية :

- ١ - للمستقيم ألياف قابضة لعضلاته .
- ٢ - وللثانة ألياف قابضة لعضلاتها ، وإنما مهدى
لما صرتها .
- ٣ - وللرحم ألياف قابضة لعضلاته .
- ٤ - وللنسيج الإنتصابى للقضيب أو البظر ألياف
موسعة للأوعية .

والألياف الواردة من كل هذه الأعضاء تنقل
راجعة إلى العقد الشوكية الخلفية للألياف العجزية
والعقد الخاصة بالعصب المخى العاشر والتاسع
والسابع والثالث ، ومنها إلى منشأ الألياف .

المخى السابع « داخل غشائها الخاص إلى أن تتركه
قبيل خروجه من الثقب الإبرى الحلقى وتواصل
سيرها بصحبة الحبل السمعى في « الأذن المتوسطة » ،
حتى إذا خرجت منها إتصلت بالعصب اللسانى ، الذى
« يغذى » كل من الغدة تحت الفك السفلى ، والغدة
تحت اللسان ، وحاسة التذوق لثلاثى اللسان
الأماميين .

**الألياف التى تصحب العصب المخى
التاسع :**

تنشأ من النواة اللعابية السفلى « بالنخاع
المستطيل » ، وتسير بصحبة « العصب المخى التاسع »
لمسافة قصيرة ، ثم تصحب فرعه المسمى « الفرع
السمعى » ومنه إلى الفرع الصخرى السطحي
الصغير ، ثم إلى الضفيرة العصبية الأذنية . وتغذى
هذه « الألياف » كل من الغدة النكفية ، وثلاث اللسان
الخلفى ، والبلعوم ، واللسان .

**الألياف التى تصحب العصب المخى العاشر
والحادى عشر :**

تنشأ من النواة الخلفية للعصب المخى العاشر
« بالنخاع المستطيل » ، ومن ثم تتوزع « أليافها » مع

٥ - وظيفة الأعصاب السمبثاوية الجانبية

والأمعاء الدقيقة ، والأعور ، وتسبب إرتخاء عاصرتها .

(و) تدر إفراز كل من المعدة ، والبنكرياس . وتسبب تنبهاً بسيطاً لإفراز كل من الكبد ، وكيس الصفراء ، وربما الكلية .

(ز) تغذى الغدد اللعابية ، بما فيها الغدة التى تحت الفك الأسفل ، والغدة التى تحت اللسان ، والغدة النكفية .

وتعمل الألياف العجزية كل من :

(أ) تقبض عضلات المثانة ، وتسبب إرتخاء عضلتها العاصرة .

(ب) تسبب إرتخاء العضلة العاصرة الباطنة للشرج ، كما تقبض بعض عضلات القولون - والمستقيم ، وكذلك الألياف الموجودة بغدة البروستاتا .

(جـ) تسبب إرتخاء عضلات أوعية أعضاء التناسل وتوسيعها ، خاصة أوعية القضيب أو البظر ، وبذلك تسبب الإنتصاب .

تعمل الأعصاب السمبثاوية الجانبية فى معظم الأوقات « عكس ما تعمله » الأعصاب السمبثاوية بالضبط . كما أنها تتأثر تأثيراً مضاداً لها بفعل « الأدوية » ، بمعنى أن الدواء الذى يثبه إحدى هاتين المجموعتين يسبب تهدئه أو توقف الأخرى عن العمل ، وهكذا العكس بالعكس .

وأهم وظائف الأعصاب السمبثاوية الجانبية كل من :

(أ) قابضة لحدة العين ، وخافضة للجفن العلوى .

(ب) تقلل من سرعة القلب ، مع قبض الأوعية الأكليلية .

(جـ) تزيد من سرعة التنفس ، مع قبض عضلات الشعب الهوائية لتضييقها .

(د) تغذى غشاء اللسان المخاطى بألياف للتذوق ، وألياف لإستدرار إفرازه .

(هـ) تقبض عضلات كل من المريء ، والمعدة ،

الفصل التاسع عشر

فسيولوجية الكلام

أولاً: أجهزة وأعضاء الجسم التي تشترك معاً عند إصدار أصوات ألفاظ الكلام .

ثانياً: المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإتمام عملية الكلام :

١ - مرحلة التصور .

٢ - مرحلة إصدار أصوات ألفاظ الكلام .

٣ - مرحلة التأكد من صحة رنين أصوات ألفاظ الكلام وتصحيحها .

ثالثاً: المراحل الزمنية الفسيولوجية اللازمة لإصدار رنين أصوات ألفاظ الكلام :

١ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الكلام ورنين الصوت الناتج المنطوق .

٢ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وأصوات الكلام والغناء .

٣ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وبعض أنواع الأصوات البشرية .

٤ - العلاقة بين الجهاز العصبى وأجهزة وأعضاء الجسم التى تعمل عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق المسموع .

٥ - العلاقة بين الجهاز العصبى وإنتاج رنين الكلمة المنطوقة التى تحتوى على المعنى واللحن .

٦ - العلاقة بين أجهزة وأعضاء الجسم ومدى تأثير الإنفعالات المختلفة عليها عند إصدار رنين الكلمة المنطوقة والمسموعة .

٧ - فسيولوجية إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق والعوامل الداخلية والخارجية المؤثرة عليه .

٨ - فسيولوجية الحوار .

رابعاً : مراحل نمو وتطور أصوات لغة الكلام :

- ١ - مرحلة الأصوات الفطرية اللاإرادية .
- ٢ - مرحلة الأصوات الوجدانية الإرادية .
- ٣ - مرحلة أصوات الإثارة السمعية .
- ٤ - مرحلة التمرينات النطقية .
- ٥ - مرحلة محاكاة أصوات الأشياء والحيوانات .
- ٦ - مرحلة تقليد نطق أصوات لغة الكلام .
- ٧ - مرحلة معانى أصوات ألفاظ لغة الكلام .

خامساً : أهم العوامل التي تؤثر على نمو لغة الكلام :

- ١ - العمر الزمني .
- ٢ - الجنس .
- ٣ - البيئة .
- ٤ - القدرات العقلية .
- ٥ - الصحة العامة .

سادساً : المراحل الفسيولوجية المختلفة
لأصوات وتعبيرات الطفل :

- ١ - المرحلة الفسيولوجية الأولى .
- ٢ - المرحلة الفسيولوجية الثانية .
- ٣ - المرحلة الفسيولوجية الثالثة .
- ٤ - المرحلة الفسيولوجية الرابعة .
- ٥ - المرحلة الفسيولوجية الخامسة .

فسيولوجية الكلام

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

« وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِلْمُوقِنِينَ ^(٢٠) * وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ ^(٢١) * وَفِي السَّمَاءِ رِزْقُكُمْ وَمَا تُوعَدُونَ ^(٢٢) * فَرَبُّ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ إِنَّهُ لَحَقٌّ مِّثْلَ مَا أَنَّكُمْ تَنْطِقُونَ ^(٢٣) .

صدق الله العظيم

سورة الذاريات آيات ٢٠ ، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣ .

تعرضنا في الفصول السابقة الخاصة بهذا الجزء ، لأجهزة وأعضاء الكلام « منفردة » تشريحياً وفسيولوجياً . وسوف نتعرض في هذا الفصل لشرح كيفية عمل جميع هذه الأجهزة والأعضاء « مجتمعة » فسيولوجياً ، لمعرفة المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة « لإتمام عملية الكلام » . من خلال بعض النماذج « الكيبرنيتيكية » من داخل الإنسان ، التي توضح « التسلسل الفسيولوجي » للمراحل الزمنية الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإكتساب هذه الأجهزة والأعضاء القدرة على تكوين ، وبناء ، وإنتاج ، وإصدار « رنين أصوات ألفاظ الكلام » . كما سنتعرض لمراحل نمو وتطور « أصوات لغة الكلام » ، وأهم العوامل التي تؤثر على « نمو لغة الكلام » ، والمراحل الفسيولوجية المختلفة « لأصوات وتعبيرات الطفل » .

أولاً: أجهزة وأعضاء الجسم التي تشترك معاً عند إصدار أصوات ألفاظ الكلام

والأعصاب التي تغنيها ، ومراكز الأعصاب التابعة لها .

٤ - أعضاء النطق :

تتكون من الشفاهة ، وفكي الفم ، والأسنان ، وسقف الحلق واللهاة ، واللسان ، والبلعوم ، والشفة الصوتية (في اللغة العربية) .

٥ - الحجرات الصوتية :

تتكون من تجاويف أو حجرات الفم ، والأنف ، والبلعوم (في اللغة العربية) .

٦ - جهاز الأذن :

تتكون من الأذن الخارجية ، والوسطى ، والداخلية . ويحتوى على جهاز التوازن ، وجهاز السمع (القوقعة) .

٧ - الجهاز العصبي :

يتكون من المخ ، والمخيخ ، والنخاع الشوكي . ويحتوى على « المراكز » المختلفة وأهمها بالنسبة للدراسة ، مراكز الإحساس ، والحركة ، والإدراك ، والذاكرة ، والتفكير ، والتنفس ، والكلام ، والسمع .

وقد تعرضنا بالشرح التفصيلي لجميع هذه « الأجهزة والأعضاء » تشريحياً وفسولوجياً في الفصول السابقة الخاصة بهذا الجزء .

تصدر « أصوات ألفاظ الكلام » ، نتيجة « لعمل وتعاون » مجموعة من أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة ، عن طريق فسيولوجي واحد ، له نظام واحد بالنسبة لجميع الأجسام البشرية .

ويختلف « نطق » أصوات اللغات تبعاً للاختلاف الفسيولوجي لأعضاء النطق والحجرات الصوتية فقط الخاصة بكل لغة على حدة .

أجهزة وأعضاء الجسم التي تعمل عند نطق أصوات ألفاظ الكلام هي :

١ - جهاز التنفس :

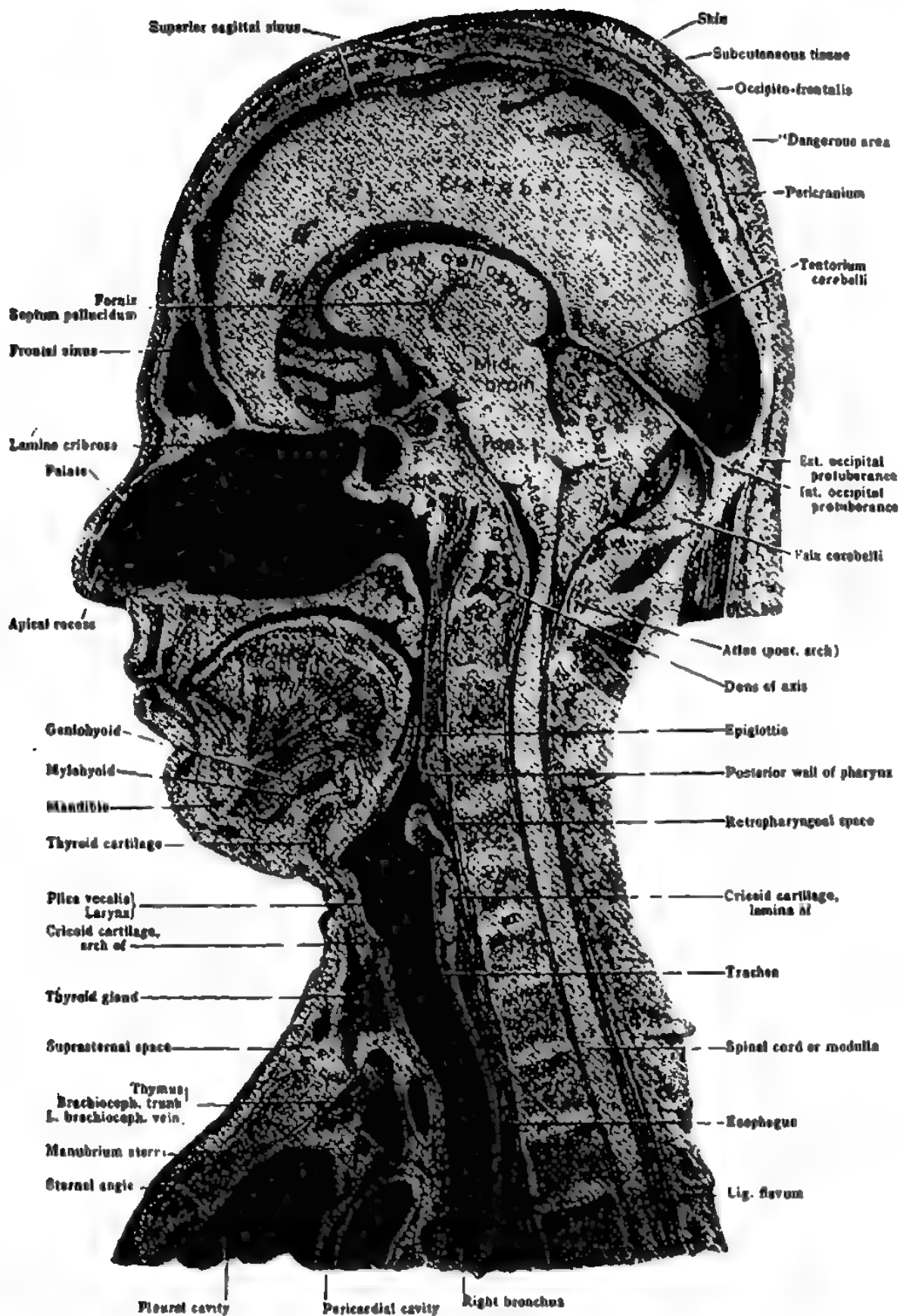
يتكون من الممرات الهوائية ، والريئتين ، وعضلات التنفس وأهمها عضلة الحجاب الحاجز ، والأعصاب التي تغنيها ، ومراكز الأعصاب التابعة لها .

٢ - جهاز الحنجرة :

يتكون من الفصارييف ، والعضلات ، والأعصاب التي تغنيها ، ومراكز الأعصاب التابعة لها .

٣ - أعضاء الصوت :

تتكون من عضلات الشفتين الصوتيتين ،



HEAD AND NECK, ON MEDIAN SECTION

Observe:

1. The three adherent layers of the scalp—skin, subcutaneous tissue, and Occipito-frontalis muscle with its aponeurosis—separated from the pericranium by a layer of loose areolar tissue through which emissary veins connect the venous sinuses in the skull with the veins of the scalp. Bleeding from these travels freely under Occipito-frontalis, limited only by its attachments: the superior nuchal line behind and the zygomatic arch laterally. In front, it may enter the eyelids because Frontalis attaches to skin, not bone.
2. The external occipital protuberance, nearly level with the internal protuberance, marking the line between scalp and thick bone above and nuchal muscles and thin bone below.
3. Behind the tip or apex of the nose, a shelf above which is the apical recess of the nasal cavity.
4. The nasal septum extending from the apical recess in front to the nasopharynx behind, where it ends in a free posterior border, and from the sieve-like lamina cribrosa (cribriform plate) above to the palate below.
5. The palate, the anterior two-thirds of which contains bone and is known as the hard palate, and the posterior one-third which contains gland and muscle and is called soft palate. The Levator Palati (in contraction, as it is during the act of swallowing) pulling the soft palate upward and backward (it retracts as well as elevates), thereby closing the oral pharynx (not labeled), which lies below the soft palate, from the nasopharynx which lies above. A small mass, the pharyngeal tonsil, projecting from the roof of the nasopharynx.
6. The Orbicularis Oris in the upper and lower lips, with free margins curved forward.
7. The Geniohyoid passing from the genial tubercle of the mandible to the hyoid bone (not labeled), and above it the Genioglossus (not labeled) radiating into the tongue. The anterior two-thirds of the tongue forming part of the floor of the mouth; the posterior one-third forming the anterior wall of the oral pharynx. Behind the tongue, the epiglottis.
8. The pharynx lying in front of the upper cervical vertebrae whose bodies may be palpated by the tip of a finger in the mouth.
9. The Falx Cerebri, a midline partition made of dura mater.
10. The Corpus Callosum joining right and left halves of the brain.
11. The tentorium cerebelli suspended by the falx cerebri, sloping to the internal occipital protuberance, and forming a floor for the cerebrum and a roof for the cerebellum.
12. The larynx, guarded in front by the thyroid cartilage and extending from the tip of the epiglottis above to the lower border of the cricoid cartilage below, where it becomes the trachea. A horizontal slit that runs posteriorly from the thyroid cartilage separating an upper or false cord from a lower or true vocal cord, the plica vocalis.
13. The 10 cm long trachea, half in the neck and half in the thorax, bifurcating below into a right and a left bronchus, the mouth of the right bronchus being in view.
14. The cut ends of 19 tracheal rings below the arch of the cricoid cartilage which always projects in front of the rings and is therefore palpable and readily identified. It is a valuable landmark. It is also a guide to the level of the 6th cervical vertebra which lies behind it.
15. The isthmus of the thyroid gland crossing several tracheal rings, but leaving the upper one or two uncovered.
16. The brachiocephalic trunk (innominate artery), here as commonly impressing the trachea.
17. The cricoid cartilage lying at the level of the body of the 6th cervical vertebra. At the lower border of this cartilage the larynx becoming the trachea and the pharynx becoming the esophagus. The diameter of the alimentary canal is here at its narrowest and least dilatable part. In the neck the esophagus projects to the left of the trachea; hence the right wall of the upper part of the esophagus is cut longitudinally and no lumen is seen.
18. The retropharyngeal space extending from the level of the atlas downward into the superior mediastinum.
19. The manubrium sterni is 5 cm in length and is its own length of 5 cm from the body of the 2nd thoracic vertebra.

ثانياً: المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإتمام عملية الكلام

تمر عملية الكلام بعدة « عمليات معقدة » ، ومراحل
« فكرية وفسيولوجية » مختلفة ، لكي تتم عملية
الكلام . ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

- ١ - مرحلة التصور .
- ٢ - مرحلة إصدار أصوات ألفاظ الكلام .
- ٣ - مرحلة التأكد من صحة رنين الألفاظ صوتياً ،
ولغوياً ، وفسيولوجياً ، وتصحيحها .

١ - مرحلة التصور

ويتم ذلك من خلال عمل القدرات العقلية
الفكرية « بالجهاز العصبي المركزي » ، الذي يقوم
بعد ذلك « بالاشتراك وإصدار الأوامر » إلى باقي
أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة ، التي تشترك عند
إصدار أصوات ألفاظ الكلام .

تحدث هذه المرحلة قبل أن ينطق الإنسان
أصوات ألفاظ الكلمات التي يريد « التعبير بها »
عما يدور في ذهنه من « أفكار » ، حيث يفكر الإنسان
أولاً في « تصور » رنين اللفظ الذي سوف ينطقه بما
يحتويه من « معنى » ، و « لحن » ، و « إنفعال » .

٢ - مرحلة إصدار أصوات ألفاظ الكلام

حيث يتم ذلك من خلال « مسراحل زمنية
وفسيولوجية » مختلفة ، وهي :

(أ) مرحلة إنتاج عمود هواء الزفير (هواء
الزفير) .

تحدث هذه المرحلة « أثناء نطق الإنسان »
لأصوات ألفاظ الكلام ، وذلك بناء على « الأوامر »
الصادرة من الجهاز العصبي إلى الأجهزة والأعضاء
التي تشترك معاً عند نطق أصوات ألفاظ الكلام .

(ب) مرحلة إنتاج الصوت البدائي الأولى	(الفونيم) .
(الفون) .	(د) مرحلة إنتاج رنين أصوات ألفاظ الكلام
(ح) مرحلة إنتاج الحرف الصوق اللغوي	(المورفيم) .

٣ - مرحلة التأكد من صحة

رنين أصوات

ألفاظ الكلام وتصحيحها

تحدث هذه المرحلة « بعد نطق الإنسان مباشرة » لأصوات ألفاظ الكلام ، حيث يتم « التأكد » من صحة « رنين هذه الأصوات » وتصحيحها ، من خلال عمل الجهاز العصبي ، بواسطة كل من :	(أ) جهاز السمع ، وذلك للتأكد وتصحيح اللفظ المنطوق صوتياً ، ولغوياً . (ب) مراكز الإحساس بالحركة ، وذلك للتأكد ولتصحيح اللفظ المنطوق فسيولوجياً .
---	--

ثالثاً : المراحل الزمنية

الфизиولوجية اللازمة

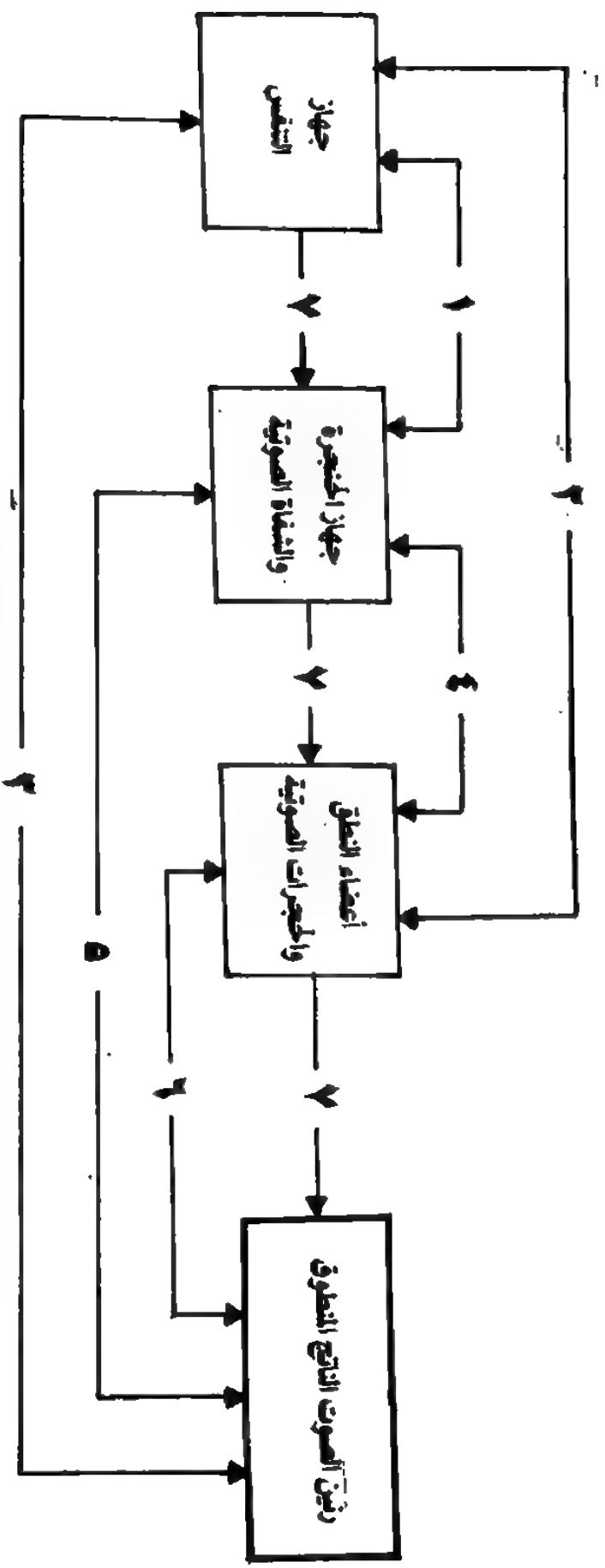
إصدار رنين أصوات ألفاظ الكلام

الأساسية التي تقوم بها أجهزة وأعضاء الكلام « مجتمعة » ، من خلال بعض النماذج « الكيبرنيتكية » من داخل الإنسان ، التي توضح « العلاقات » و « الإرتباطات » بين هذه الأجهزة والأعضاء ، « وأثر » كل منهم على الآخر ، « وعلاقتهم » برنين الصوت الناتج المنطوق . والتي توضح أيضاً « التسلسل الفسيولوجي » لهذه المراحل .	تمر « الأجهزة والأعضاء » التي تشترك معاً عند إصدار أصوات ألفاظ الكلام بعدة « مراحل فسيولوجية أساسية » تقوم بها « أجهزة وأعضاء » الكلام « منفردة » و « مجتمعة » ، وعدة مراحل زمنية لازمة « لنمو » و « تطور » هذه الأجهزة والأعضاء ، وعدة « مراحل زمنية » لازمة لنمو وتطور القدرات « العقلية » و « الجسمية » و « النفسية » ، حتى يستطيع الإنسان أن يكتسب عملية الكلام . وسوف نتعرض تفصيلاً للمراحل الفسيولوجية
--	--

١-العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الكلام ورنين الصوت الناتج المنطوق

النموذج الكبيريتك التالي يوضح لنا « بعض المراحل الزمنية الفسيولوجية الأساسية » لبعض « أجهزة وأعضاء » الكلام ، والعلاقات والارتباطات المختلفة بين هذه « الأجهزة والأعضاء » ، وأثر كل منهم على الآخر . كما يوضح علاقة هذه الأجهزة والأعضاء « برنين الصوت الناتج المنطوق » . وهي على الوجه التالي :

- (أ) العلاقة بين « جهاز التنفس » و « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » .
- (ب) العلاقة بين « جهاز التنفس » و « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » .
- (جـ) العلاقة بين « جهاز التنفس » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .
- (د) العلاقة بين « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » و « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » .
- (هـ) العلاقة بين « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .
- (و) العلاقة بين « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .
- (ز) العلاقة بين « جهاز التنفس وجهاز الحنجرة والشفة الصوتية وأعضاء النطق والحجرات الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .



نموذج كيرنيتك لبعض المراحل الزمنية القسويولوجية الأساسية ،
يوضح العلاقات المختلفة بين بعض أجهزة وأعضاء الكلام ،
وآثر كل منهم على الآخر ، وعلاقة هذه الأجهزة والأعضاء بربّين
الصوت الناتج المنطوق .

مكور وفاه اليه
أبحاث ١٩٧١ .

٢ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وأصوات الكلام والغناء

خلال « عمل » أعضاء الصوت (الشفافة الصوتية)
والحنجرة إلى الصوت البدائي الأولى أو الفون .

(ب) العلاقة بين جهاز الحنجرة والشفافة الصوتية
وفسيولوجية إنتاج الصوت البدائي الأولى
(الفون) :

تعرضنا فيما قبل بالشرح لشكل ، وتكوين ،
وظائف جهاز الحنجرة والشفافة الصوتية . ويعتبر
« جهاز الحنجرة والشفافة الصوتية » بمثابة آلة إنتاج
الصوت البشري البدائي الأولى وهو ما يعرف باسم
« الفون » . وهو الصوت الناشئ في فتحة المزمار ،
نتيجة لإهتزاز أو تذبذب الشفافة الصوتية وحركة
الحنجرة ككل . ويشبه رنين صوت الفون إلى حد
كبير صوت الخروف أو الماعز . ويتكون « صوت
الفون » من درجة أو نغمة موسيقية واحدة ، تحسب
أو تقدر بعدد الذبذبات في الثانية الواحدة وهو
ما يسمى « التردد » .

ينشأ صوت الفون في « فتحة المزمار بالشفافة
الصوتية والحنجرة » ، نتيجة « لعمل » كل من جهاز
التنفس خاصة عند خروج تيار هواء الزفير ، والشفافة
الصوتية بحركاتها وأوضاعها المختلفة ، وجهاز
الحنجرة ككل بحركاته المختلفة ، وذلك من خلال
« الأوامر أو الإشارات » الصادرة إليهم من الجهاز
العصبي .

(جـ) العلاقة بين أعضاء النطق والحجرات

(أ) العلاقة بين جهاز التنفس وفسيولوجية إنتاج
هواء الزفير :

تعرضنا فيما قبل بالشرح لشكل ، وتكوين ،
وظيفة جهاز التنفس ، ولدى أهمية عضلة الحجاب
الحاجز التي تفصل بين تجويف البطن وتجويف القفص
الصدرى بما يحتويه من الرئتين والقلب ، والتي تعتبر من
أهم العضلات على الإطلاق لعملية التنفس ، وبصفة
خاصة لعملية الكلام ، والإلقاء ، والتشيل ،
والترتيل ، والغناء .

كما تعرضنا « لمحركة » الحجاب الحاجز ومدى
إرتباطها الوثيق بالدورة التنفسية التي تتكون من
« الشهيق » و « الزفير » .

١ - الشهيق :

ينقبض الحجاب الحاجز والعضلات الصدرية ،
فيزداد التجويف الصدرى بكل أبعاده ، وتبعاً لذلك
تندد الرئتين فيقل « الضغط » بداخلها ، مما يؤدي إلى
« إندفاع الهواء » من الخارج إلى الرئتين .

٢ - الزفير :

يرتخي الحجاب الحاجز والعضلات الصدرية ،
فيقل التجويف الصدرى بكل أبعاده ، وتبعاً لذلك
تنكمس الرئتين إلى حجمها الطبيعي ، مما يؤدي إلى
« طرد الهواء » من الرئتين إلى الخارج .

وعند « خروج هواء الزفير » ، فإنه يتحول من

الصوتية وفسولوجية إنتاج صوت الفونيم وصوت التونيم :

تعرضنا فيما قبل بالشرح لشكل ، وتكوين ، ووظائف أعضاء النطق والحجرات الصوتية . وذكرنا أن « أعضاء النطق » هي الأعضاء التي تشترك معاً عند بناء ، وإنتاج ، وإصدار جميع أصوات الفونيمات اللغوية المختلفة (التي تستخدم عند نطق أصوات أية لغة من اللغات) ، وعند بناء ، وإنتاج ، وإصدار جميع أصوات النغمات أو التونيمات الموسيقية البحتة المختلفة (التي تستخدم عند الغناء) . أما « الحجرات الصوتية » فهي حجرات الرنين التي يتم فيها بناء ، وتكوين « فورمات » جميع أصوات الفونيمات اللغوية المختلفة ، وجميع أصوات التونيمات الموسيقية المختلفة . وتعمل « الحجرات الصوتية » على تقوية وتضخيم رنين الحزم الصوتية المختلفة (الفورمات) ، ومنحها خواصها وصفاتها الذاتية ، وطابعها الخاص .

ينشأ « صوت الفونيم » و « صوت التونيم » من خلال « عمل » كل من أعضاء النطق والحجرات الصوتية ، نتيجة لعمل كل من أولاً جهاز التنفس خاصة عند خروج تيار هواء الزفير ، وثانياً جهاز الحنجرة والشفة الصوتية خاصة عند إصدار درجات أصوات الفون المختلفة ، وذلك من خلال « الأوامر أو الإشارات » الصادرة إليهم من الجهاز العصبي .

ومعنى ذلك أن صوت « الفون » يمكن أن يتحول بواسطة عمل كل من « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » إلى صوت « الفونيم » الذي يستخدم عند نطق أصوات الكلام أي أصوات ألفاظ اللغات . كما يمكن أن يتحول « الفون » بواسطة عمل كل من « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » إلى صوت « التونيم » أي « نغمة موسيقية بحتة » ليس لها أي

معنى أو مدلول « لغوي » ، ولكنها تعبر عن نغمة موسيقية بحتة فقط وتعرف بأصوات الغناء ، التي تستخدم بوضوح عند الغناء .

النموذج الكبيريتك التالي يوضح لنا « وظائف بعض أجهزة وأعضاء جسم الإنسان » والدور الذي يؤديه كل منهم . كما يوضح بعض المراحل الزمنية الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإصدار كل من أصوات الكلام ، وأصوات الغناء .

تتلخص مراحل إصدار أصوات الكلام على الوجه التالي :

١ - إنتاج هواء الزفير من خلال فسيولوجية جهاز التنفس .

٢ - إنتاج صوت الفون من خلال فسيولوجية كل من جهاز الحنجرة والشفة الصوتية .

٣ - إنتاج صوت الفونيم من خلال فسيولوجية كل من أعضاء النطق والحجرات الصوتية .

٤ - يتحول صوت الفونيم إلى صوت المورفيم اللغوي أو أصوات ألفاظ الكلام .

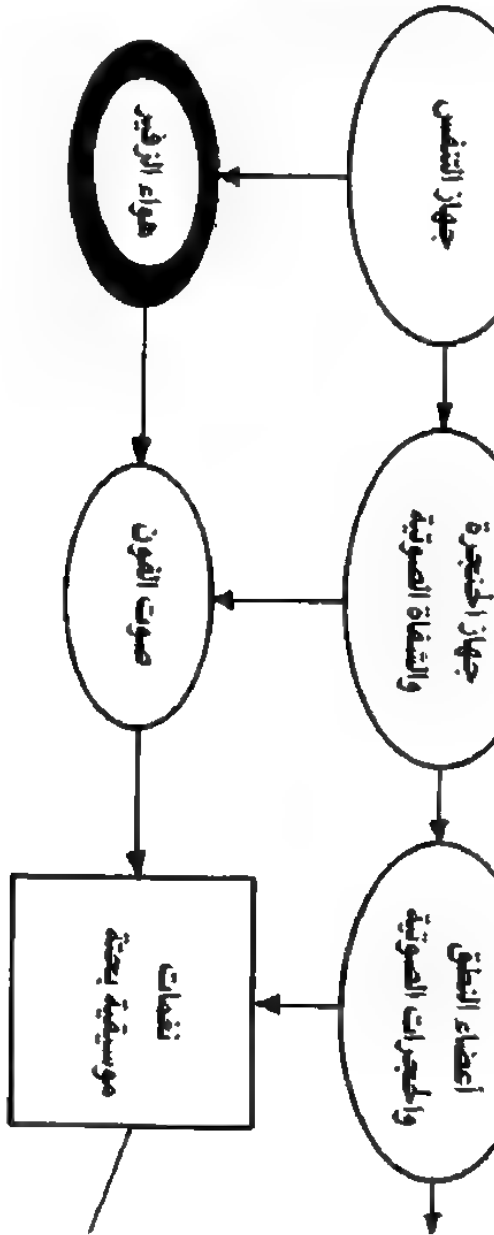
تتلخص مراحل إصدار أصوات الغناء على الوجه التالي :

١ - إنتاج هواء الزفير وإنتاج رنين الصدر من خلال فسيولوجية جهاز التنفس .

٢ - إنتاج صوت الفون بجميع درجاته وإنتاج الأصوات المستعارة من خلال فسيولوجية كل من جهاز الحنجرة والشفة الصوتية الحقيقية والشفة الصوتية (الحواف الصوتية) غير الحقيقية .

٣ - إنتاج صوت النغمة الموسيقية البحتة أي صوت التونيم وإنتاج رنين الرأس من خلال فسيولوجية كل من أعضاء النطق والحجرات الصوتية .

٤ - يتحول صوت النغمة أو صوت التونيم إلى صوت المورفيم الموسيقي أو نغمات أصوات الغناء .



نموذج كيرنيتك بعض المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة
لإصدار « أصوات الكلام وأصوات الغناء » .

دكتور وفاء النيه
أبحاث ١٩٧١

٣ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وبعض أنواع الأصوات البشرية

النموذج الكبيريتك التالي يوضح لنا « بعض
أجهزة وأعضاء الجسم » ، و« بعض المراحل
الفسيولوجية الأساسية » اللازمة لإصدار رنين
الصوت الناتج المنطوق .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

(أ) إنتاج هواء الزفير ، من خلال عمل جهاز
التففس .

(ب) إنتاج صوت الفون ، من خلال عمل كل من
الشفة الصوتية وحركات المنجرة .

(ح) إنتاج صوت الفونيم وصوت النغمة ، من
خلال عمل كل من أعضاء النطق والمجرات الصوتية .

(د) يتحول صوت الفونيم وصوت النغمة إلى
رنين الصوت الناتج المنطوق .

كما يوضح لنا « النموذج » أيضا كيفية تحول رنين
الصوت الناتج المنطوق إلى بعض أنواع الأصوات
البشرية .

وأهم أنواع الأصوات البشرية بالنسبة لدراستنا
ما يلي :

(أ) أصوات فطرية لا إرادية .

(ب) أصوات وجدانية إرادية .

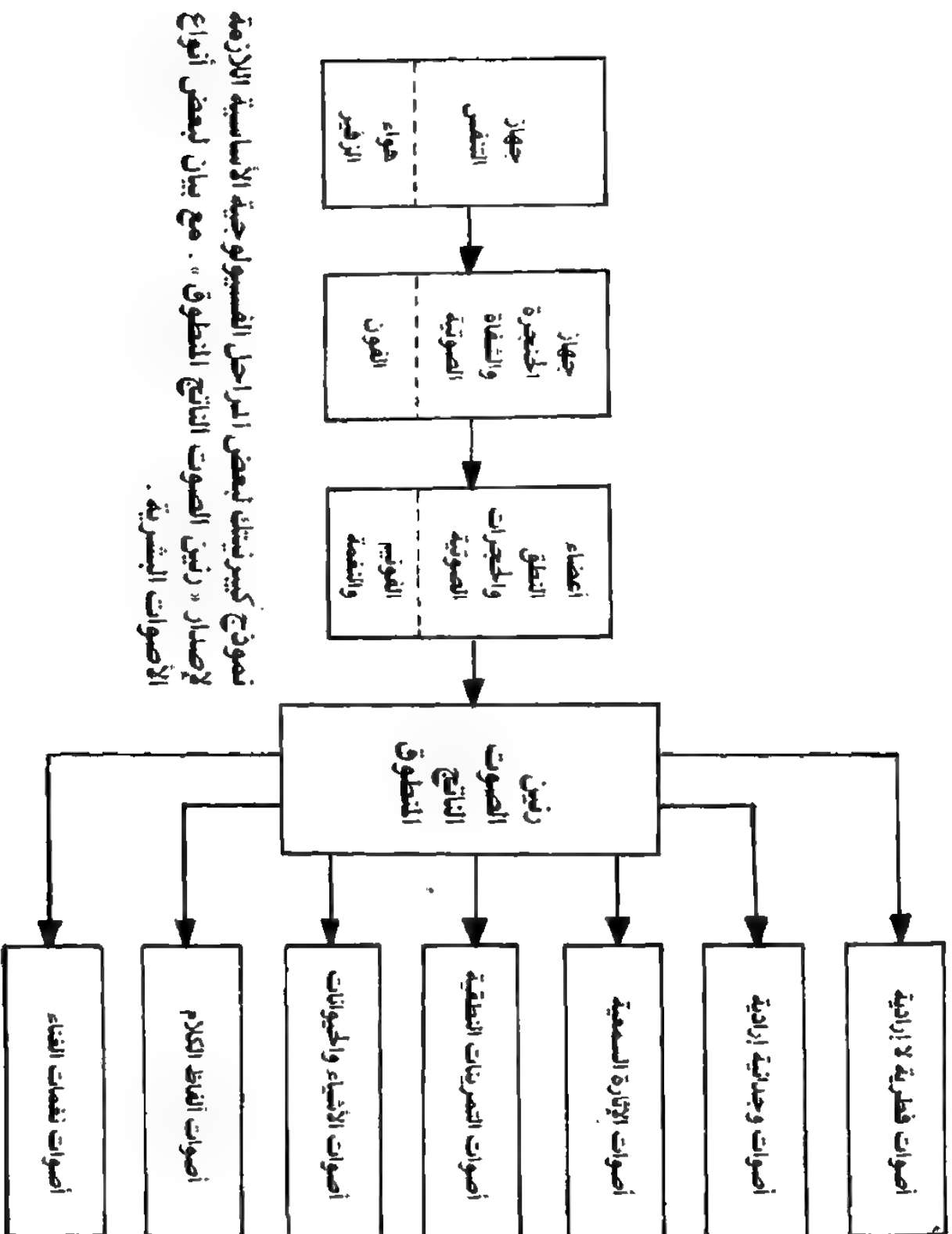
(ح) أصوات الإشارة السمعية .

(د) أصوات التمرينات النطقية .

(هـ) أصوات الأشياء والحيوانات .

(و) أصوات ألفاظ الكلام .

(ز) أصوات نغمات الغناء .



٤ - العلاقة بين الجهاز العصبي وأجهزة وأعضاء الجسم التي تعمل عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق والمسموع

القدرات العقلية المختلفة . كما يقوم المخ بتخزين رنين
جميع الأصوات التي يسمها الإنسان ، خاصة أصوات
ألفاظ الكلام .

يتحكم الجانب الأيمن من المخ في الناحية اليسرى
من الجسم ، والعكس بالعكس . كما أن الأشخاص
الذين يستعملون يدهم اليمنى أساساً ، فإن المراكز
الحسية والحركية للألفاظ المنطوقة توجد على الناحية
اليسرى من المخ ، والعكس بالعكس ، وكلاهما يتصل
عن طريق الألياف العصبية بجزء من الفلقة قبل
الأمامية التي يطلق عليها اسم مركز الكلام أو مركز
بروكا .

أهم « وظائف » مركز الكلام أو مركز بروكا هو
تخطيط الأفعال العضلية التي تدعو الحاجة إليها عند
الكلام ، ثم إرسال « التعليمات المناسبة » إلى تلك
الأجزاء من القشرة الحركية ، التي « تتحكم » في
عضلات المنجرة والشفة الصوتية وأعضاء النطق
والحجرات الصوتية ، حيث تمر « نبضات الإثارة » التي
تنبع من خلايا القشرة الحركية ، عبر الأعصاب
الحركية ، لتدفع « عضلات المنجرة والشفة الصوتية
وأعضاء النطق والحجرات الصوتية » ، إلى الحركة أثناء
حدوث عملية الكلام .

وعندما تصل أصوات الفاظ الكلام والأصوات
الأخرى المختلفة إلى المنطقة السمعية بالمخ ، فإن
« إدراك معناها » يحدث في المنطقة المحيطة في الفلقة
الصدغية التي تسمى « المركز السمعي الكلامي » .

يعتبر « الجهاز العصبي المركزي » بمثابة مركز
إصدار الأوامر في أجسادنا ، حيث يتم في داخله إجراء
تفاعلاتنا إزاء الإحساسات الناتجة من الإثارة ، وكذلك
يتم إجراء الظواهر الغريبة والرائعة للفكر ، والإرادة ،
والشعور .

النموذج الكبيريتك التالي يوضح لنا العلاقة بين
الجهاز العصبي بما يحتويه من « مراكز الحركة
والإحساس والإدراك والذاكرة والتفكير والتنفس
والسمع والكلام » وباقي أعضاء وأجهزة الجسم التي
« تعمل » عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق
والمسموع . وسوف نتعرض لأهم « العلاقات »
الآتية :

(أ) العلاقة بين الجهاز العصبي وفسيولوجية
الكلام .

(ب) العلاقة بين الجهاز العصبي وفسيولوجية
السمع .

(أ) العلاقة بين الجهاز العصبي وفسيولوجية
الكلام :

الجهاز العصبي هو أهم وأغرب جهاز من أجهزة
الجسم البشري بالنسبة « لفسيولوجية الكلام » ، حيث
يعتبر الكلام من أعقد العمليات التي يستطيع أن يقوم
بها المخ البشري . إذ يجب على المخ البشري أن
« يتعلم » رنين جميع الأصوات التي يسمها الإنسان ،
وما تدل عليه من معاني أو مدلولات ، معتمداً في ذلك
على « حواس » السمع والبصر واللمس ، وجميع

ب - العلاقة بين الجهاز العصبي وفسولوجية السمع :

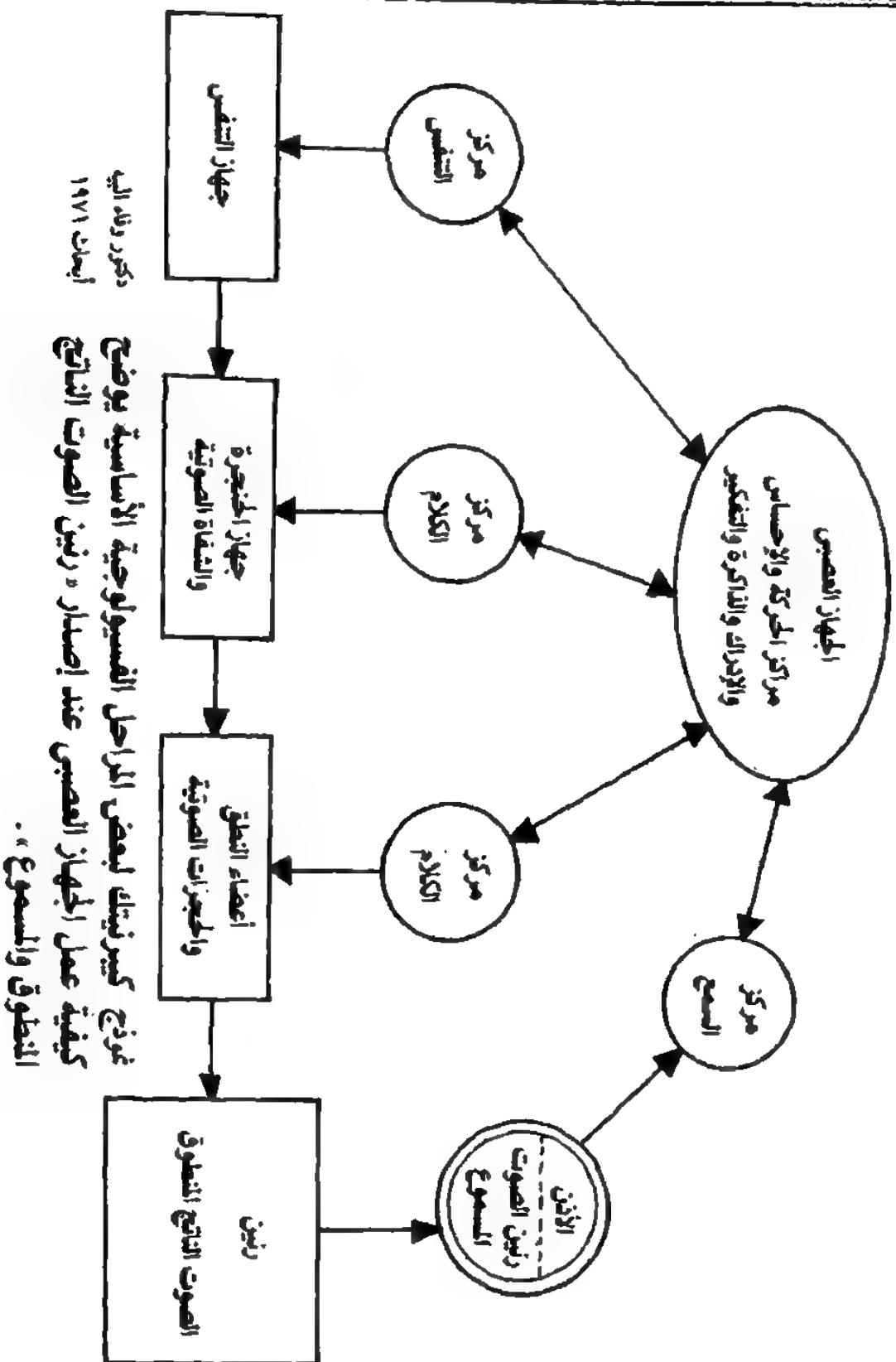
عندما تصل الموجات الصوتية الصادرة من أى نوع من مصادر الأصوات إلى الأذن ، فإنها تتجمع من خلال صيوان الأذن ، حيث تمر أسفل القناة السمعية الخارجية حتى تصل إلى غشاء طبلة الأذن .

وهذا يؤدي إلى «ذبذبة» طبلة الأذن ، حيث تنتقل هذه «الذبذبات» إلى يد إحدى العظيومات الصغيرة في «الأذن الوسطى» المسماة المطرقة ، حيث تمر «الذبذبات» من خلال رأس المطرقة إلى عظمة السندان ، ثم إلى عظمة الركاب . وتحتل قاعدة الركاب مكاناً عبر الثقب الصغير في «جدار التية العظمى» المسمى «كوة الدهليز» ، وهكذا تمر ذبذبات الركاب عبر هذه الكوة ومن خلال

السائل في السلم الدهليزي وعبر الخرق الحزوني ، ثم أسفل السلم الطبل لكي ينسرب عبر الكوة الطبلية .

وعند تسرب «الذبذبات» عبر الليمف المحيط في السلم الدهليزي ، فإنها تنتقل إلى الغشاء القاعدي ، حيث تهز الذبذبات في جزء من الغشاء القاعدي الخلايا الشعرية في الأجزاء المجاورة من عضو كورني ، مما يجعلها تشع ومضات وإشارات عصبية تسرى عبر «الجزء القوقعي» من العصب السمعي إلى المخ .

وبذلك يستطيع المخ البشرى أن يفسر ، ويستنتج شدة ودرجة ونوع ومعنى الموجات الصوتية التي إستقبلتها الأذن .



٥ - العلاقة بين الجهاز العصبي وإنتاج رنين الكلمة المنطوقة التي تحتوى على المعنى واللحن

(ب) المراحل الزمنية المختلفة اللازمة لنمو وتطور القدرات العقلية المختلفة خاصة الذكاء ، والحواس المختلفة خاصة السمع والبصر واللمس .
(ج) مرحلة التوافق بين المظهر الحركي الكلامي والمظهر الحسي الكلامي .
(د) القدرة على الفهم ، والإستيعاب ، والتفكير ، والتقليد ، والتعلم ، والتجربة .
(هـ) القدرة على تعلم معاني الأشياء والألفاظ التي تدل عليها .

كما يكتسب رنين أصوات اللفظ «لحنة الموسيقى المميزة» لدى الطفل من خلال أهم المراحل والعوامل الآتية :

(أ) المراحل الفسيولوجية والزمنية المختلفة اللازمة لنمو وتطور أصوات الفون وأصوات الفونيم وأصوات اللفظ (المورفيم) .

(ب) موسيقية صوت الفون ، وموسيقية صوت الفونيم ، وموسيقية أصوات اللفظ ، وموسيقية أصوات الجملة .

(ج) سرعة نطق صوت الفونيم ، وأصوات اللفظ والجملة .

(د) الزمن المحدد ، اللازم لنطق صوت الفونيم ، وأصوات اللفظ والجملة .

(هـ) النبر ، والإرتكاز ، والرتم ، والتنغيم الخاص بنطق أصوات اللفظ والجملة .

تؤدى «المراكز والمناطق» المختلفة بالجهاز العصبي المركزى ، خاصة مراكز الإدراك والذاكرة والتفكير والكلام والسمع ، الدور الأساسى فى «عملية التصور» اللازمة لبناء ، وتكوين « معنى ولحن» الكلمة المنطوقة أو اللفظ .

وبالرغم من أن الوظيفة التي يقوم بها كل مركز على حدة تختلف عن وظيفة المراكز الأخرى ، إلا أن جميع هذه المراكز تعمل بعضها مع بعض مشتركة عن طريق «مناطق الترابط» التي تجعلنا ننظر إلى عمل تلك المراكز ككل ، أو كشبكة متصلة الحلقات .

وسوف نتعرض لكيفية «إكتساب» رنين اللفظ لعناه أو مدلوله اللفسوى ، وكيفية «إكتساب» رنين اللفظ للحنة الموسيقى المميزة . مع مراعاة أن « أى تغير » فى لحن رنين اللفظ الواحد قد يغير من معنى اللفظ أو قد يقلب معنى اللفظ إلى عكسه .

يكتسب رنين أصوات اللفظ «معناه أو مدلوله اللفسوى» لدى الطفل من خلال أهم المراحل والعوامل الآتية :

(أ) المراحل الفسيولوجية المختلفة اللازمة لنمو وتطور أعضاء وأجهزة الجسم ، خاصة مراكز الجهاز العصبي المركزى .

وبذلك يستطيع الطفل أن يصدر أصوات الألفاظ المختلفة للتعبير عن ما يدور في ذهنه من أفكار، مستخدماً رنين اللفظ بمعناه اللغوي ولحنه الموسيقي المميز.

النموذج الكبيريتيك التالي يوضح لنا « العلاقة » بين الجهاز العصبي وكيفية بناء وتكوين معنى ولحن الكلمة المنطوقة أو اللفظ . وهي كما يلي :

(أ) العلاقة بين أهم مراكز الجهاز العصبي خاصة مراكز الكلام والسمع والتنفس والإدراك والذاكرة والتفكير والإحساس والحركة ، وباقي أعضاء وأجهزة الجسم التي تشترك معاً عند «إنتاج» رنين الكلمة المنطوقة أو اللفظ .

(ب) العلاقة بين مركز التنفس بالجهاز العصبي المركزي وجهاز التنفس وكيفية «إنتاج» هواء الزفير .
(ج) العلاقة بين مركز الكلام بالجهاز العصبي المركزي وجهاز الحنجرة والشفة الصوتية وكيفية «إنتاج» صوت الفون .

(د) العلاقة بين مركز الكلام بالجهاز العصبي المركزي وأعضاء الفم والحجرات الصوتية وكيفية إنتاج صوت الفونيم .

(هـ) العلاقة بين « هواء الزفير وصوت الفون وصوت الفونيم » وكيفية «إنتاج» رنين أصوات الكلمة المنطوقة أو اللفظ .

(و) العلاقة بين مركز السمع بالجهاز العصبي المركزي وجهاز الأذن وكيفية إستقبال وتفسير رنين أصوات الكلمة المنطوقة أو اللفظ .

(و) طرق إستخدام أصوات اللفظ في الحالات المختلفة ، مثل السؤال ، أو الأمر ، أو الإستفهام ، أو التعجب ، الخ .

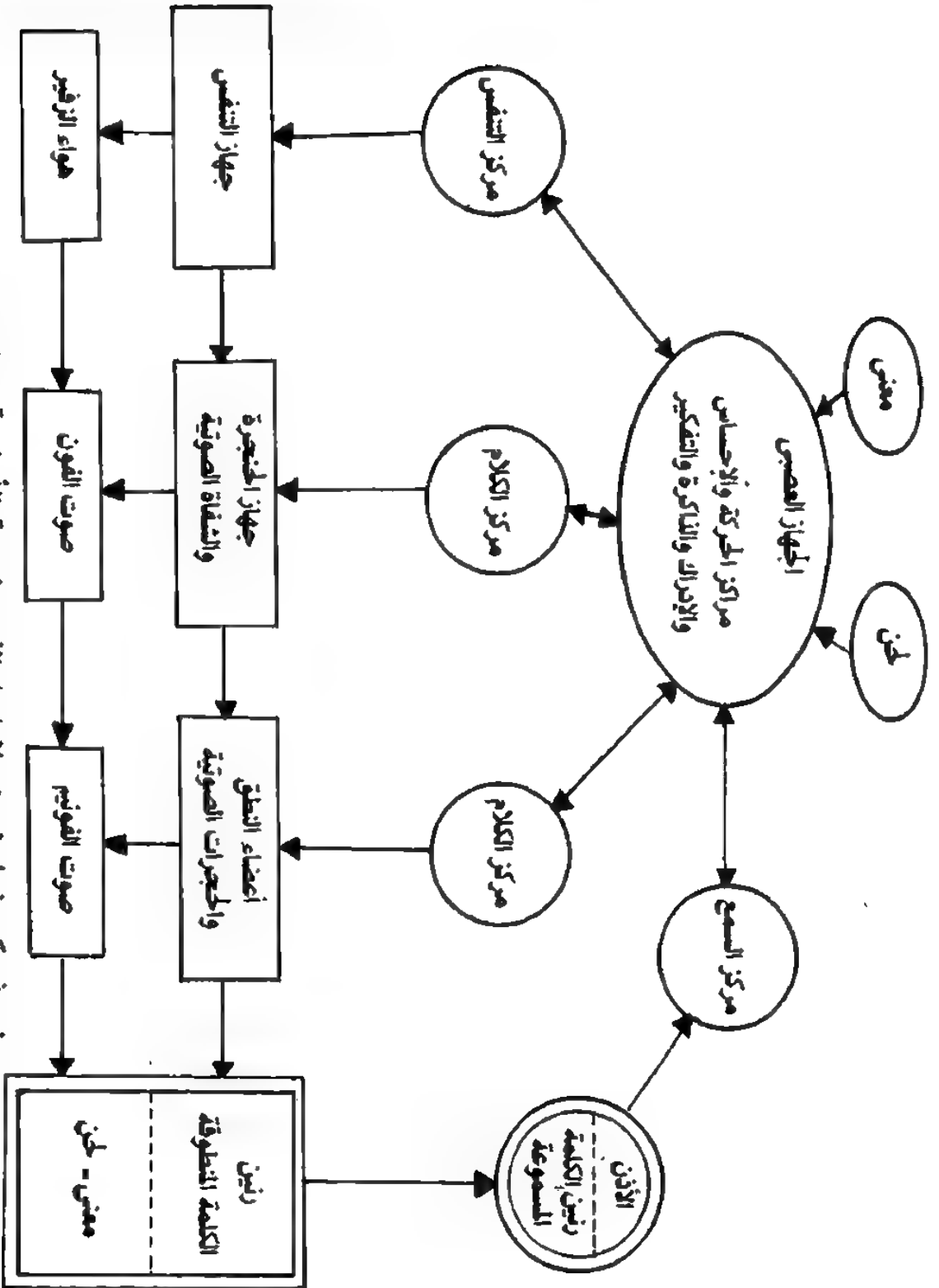
وسوف نعرض فيها بعد تفصيلاً في هذا الفصل ، لشرح «كيفية تحول» صوت الصرخة الأولى للطفل عند ولادته ومن خلال مراحل فسيولوجية وزمنية محددة ، إلى عدة أنواع متعددة من الأصوات البشرية ، والتي يمكن تلخيصها على الوجه التالي :

(أ) مرحلة تحول صوت صرخة الطفل الأولى «إلى» عدة أنواع من الأصوات التي يصدرها الطفل آلياً أو تلقائياً وبدون إرادته ، وبدون سابق تجرية ، أو تقليد ، أو تعليم .

ويصدر الطفل هذه الأصوات اللاإرادية نتيجة لبعض الدوافع الحركية التي تعبر فقط عن المظهر الحركي الكلامي . كما أن هذه الأصوات اللاإرادية ليس لها أي معنى أو مدلول لغوي ، حيث تتكون من صيحات أو صرخات أو نغمات لحنية فقط .

(ب) مرحلة تحول « الأصوات اللاإرادية » إلى عدة أنواع من الأصوات الإرادية التي يصدرها «الطفل» بإرادته ، وذلك من خلال تعلم الطفل معاني الأشياء والألفاظ التي تدل عليها .

ويصدر الطفل هذه «الأصوات الإرادية» نتيجة لنمو مدركاته الحسية ، حيث تكتسب هذه الأصوات دلالاتها الحسية ، ونتيجة للتوافق بين المظهر الحركي الكلامي والمظهر الحسي الكلامي . كما أن هذه الأصوات الإرادية تعبر بوضوح عن المعنى اللغوي واللحن الموسيقي المميز ، اللذين يعبر عنها رنين أصوات الفاظ اللغات المختلفة .



دكتور وفاء اليه
أبحاث ١٩٧١

نموذج كبير يترك بعض المراحل الفسيولوجية الأساسية، يوضح كيفية إنتاج « رنين الكلمة المنطوقة » التي تحتوي على المعنى واللحن

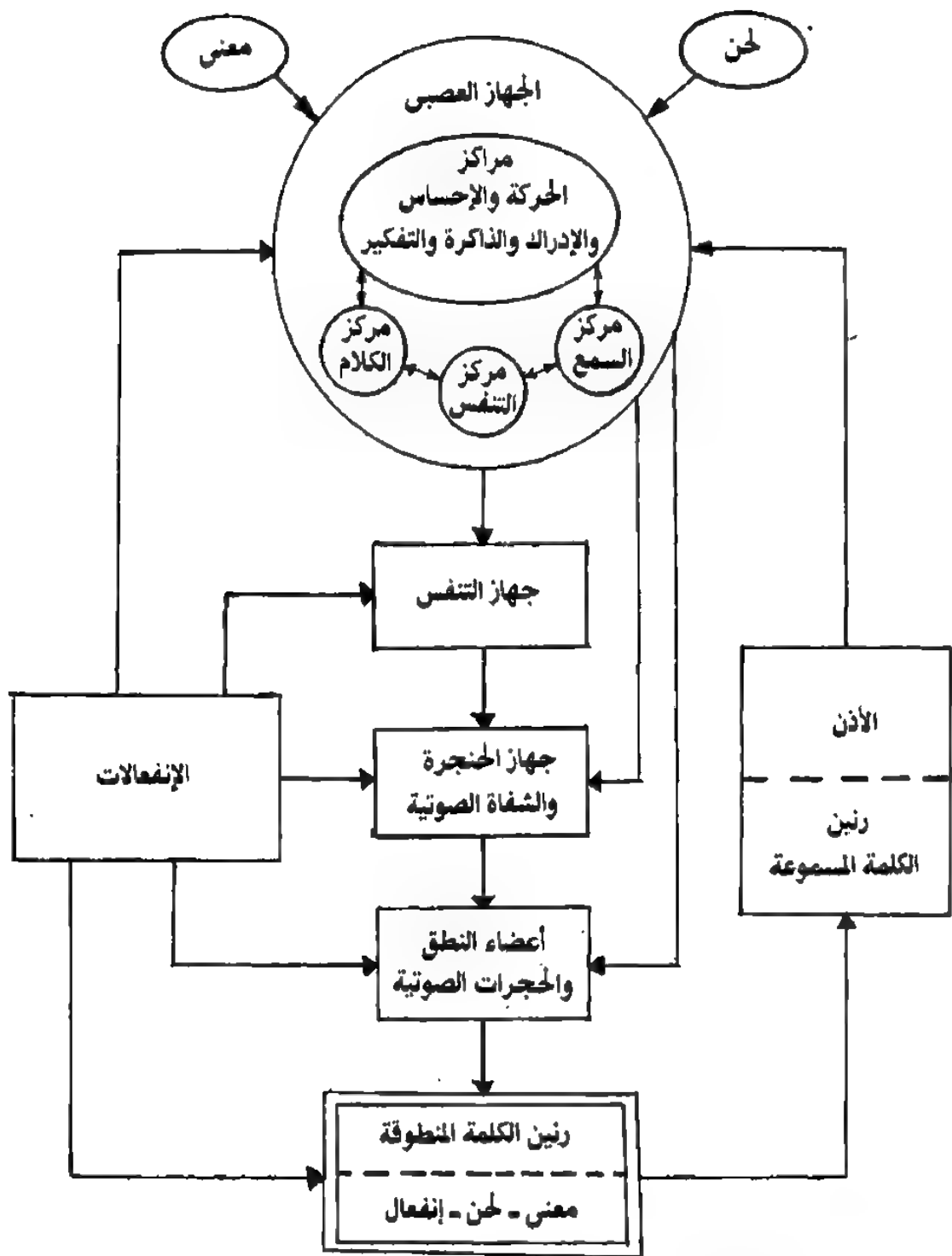
٦- العلاقة بين أجهزة وأعضاء الجسم ومدى تأثير الإنفعالات المختلفة عليها عند إصدار رنين الكلمة المنطوقة المسموعة

ذكرنا من قبل أن رنين أصوات الكلمة المنطوقة
يعبر بوضوح عن الحالة الفسيولوجية والحالة
النفسية للشخص المتكلم ، حيث يتأثر « رنين » هذه
الأصوات تبعاً للحالة الفسيولوجية النفسية . مما
يوضح لنا مدى الارتباط الوثيق بين العامل
الفسيولوجي والعامل النفسي ، وكيفية « تأثر » كل
منهما بالآخر .

وتؤثر الإنفعالات المختلفة خاصة الخوف الشديد ،
والحزن العميق ، والسعادة الغامرة ، تأثيراً مباشراً
على كل من :

- (أ) فسيولوجية الجهاز العصبي .
- (ب) فسيولوجية جهاز التنفس .
- (ج) فسيولوجية جهاز الحنجرة والشفة
الصوتية .
- (د) فسيولوجية أعضاء النطق والحجرات الصوتية .
- (هـ) رنين أصوات الكلمة المنطوقة .

النموذج الكبيريتك التالي يوضح لنا مدى تأثير
الإنفعالات المختلفة على فسيولوجية أجهزة وأعضاء
الجسم التي تعمل عند إصدار « رنين الكلمة المنطوقة
المسموعة » بعناصرها الأساسية . وهي المعنى واللحن
والإنفعال .



نموذج كيبرنيتك لبعض المراحل الفسيولوجية الأساسية يوضح مدى تأثير الإنفعالات المختلفة عند إصدار « رنين الكلمة المنطوقة والمسموعة » بعناصرها الأساسية وهي المعنى واللحن والإنفعال .

دكتور وفاء اليه
أبحاث ١٩٧١

٧ - فسيولوجية إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق والعوامل الداخلية والخارجية المؤثرة عليه

(ب) العلاقات الفسيولوجية المختلفة بين بعض أعضاء وأجهزة الجسم ورنين الصوت الناتج المنطوق .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

- ١ - العلاقة بين « جهاز التنفس » و « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » .
- ٢ - العلاقة بين « جهاز التنفس » و « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » .
- ٣ - العلاقة بين « جهاز التنفس » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .
- ٤ - العلاقة بين « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » و « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » .
- ٥ - العلاقة بين « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .
- ٦ - العلاقة بين « أعضاء النطق والحجرات الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .
- ٧ - العلاقة بين « جهاز التنفس وجهاز الحنجرة والشفة الصوتية وأعضاء النطق والحجرات الصوتية » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .

(ج) العلاقات الفسيولوجية المختلفة بين بعض أعضاء وأجهزة الجسم منفردة ومجمعة ، والمراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإصدار رنين الصوت الناتج المنطوق .

النموذج الكيبرنيتك التالي يوضح لنا ما يلي :
(أ) المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإتمام عملية الكلام .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

- ١ - مرحلة التصور ، وتحدث هذه المرحلة « قبل أن ينطق الإنسان » أصوات ألفاظ الكلمات التي يريد التعبير بها عما يدور في ذهنه من أفكار ، حيث يفكر الإنسان أولاً في « تصور رنين اللفظ » الذي سوف ينطقه بما يحتويه من معنى ولحن وإنفعال . ويتم ذلك من خلال « القدرات العقلية الفكرية » بالجهاز العصبي المركزي .
- ٢ - مرحلة إصدار أصوات ألفاظ الكلام ، وتحدث هذه المرحلة أثناء نطق الإنسان لأصوات ألفاظ الكلام . ويتم ذلك بناء على « الأوامر الصادرة » من الجهاز العصبي المركزي إلى باقى أعضاء وأجهزة الجسم التي تشترك معاً عندما نطق أصوات ألفاظ الكلام .
- ٣ - مرحلة التأكد من صحة رنين أصوات ألفاظ الكلام وتصحيحها ، وتحدث هذه المرحلة « بعد نطق الإنسان مباشرة » لأصوات ألفاظ الكلام ، ويتم ذلك من خلال « عمل » الجهاز العصبي المركزي بواسطة كل من جهاز السمع وذلك للتأكد وتصحيح اللفظ المنطوق « صوتياً ولفظياً » ، ومراكز الإحساس بالحركة وذلك للتأكد وتصحيح اللفظ المنطوق « فسيولوجياً » .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

- ١ - العلاقة بين « جهاز التنفس » وفسولوجية إنتاج « هواء الزفير » .
- ٢ - العلاقة بين « جهاز الحنجرة والشفة الصوتية » وفسولوجية إنتاج الصوت البدائي الأول (الفون) ، وكيفية « تحول » صوت الفون إلى صوت الفونيم أو « تحوله » إلى صوت النغمة (التونيم) .
- ٣ - العلاقة بين أعضاء النطق والحجرات الصوتية وفسولوجية إنتاج الحرف الصوقي اللغوي (الفونيم) .

٤ - العلاقة بين « هواء الزفير والفون والفونيم والنغمة » و « رنين الصوت الناتج المنطوق » .

- ٥ - العلاقة بين « جهاز الأذن » (السمع) و « رنين الصوت الناتج المنطوق المسموع » .
- (د) الجهاز العصبي وعلاقته بأعضاء وأجهزة الجسم التي تعمل عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

- ١ - العلاقة بين « الجهاز العصبي وجهاز التنفس » وفسولوجية إنتاج « هواء الزفير » .
- ٢ - العلاقة بين « الجهاز العصبي وجهاز الحنجرة والشفة الصوتية » وفسولوجية إنتاج « الصوت البدائي الأول أو الفون » .

٣ - العلاقة بين « الجهاز العصبي وأعضاء النطق والحجرات الصوتية » وفسولوجية إنتاج « الحرف الصوقي اللغوي أو الفونيم » ، وفسولوجية إنتاج « الدرجة الصوتية البحتة أو النغمة أو التونيم » .

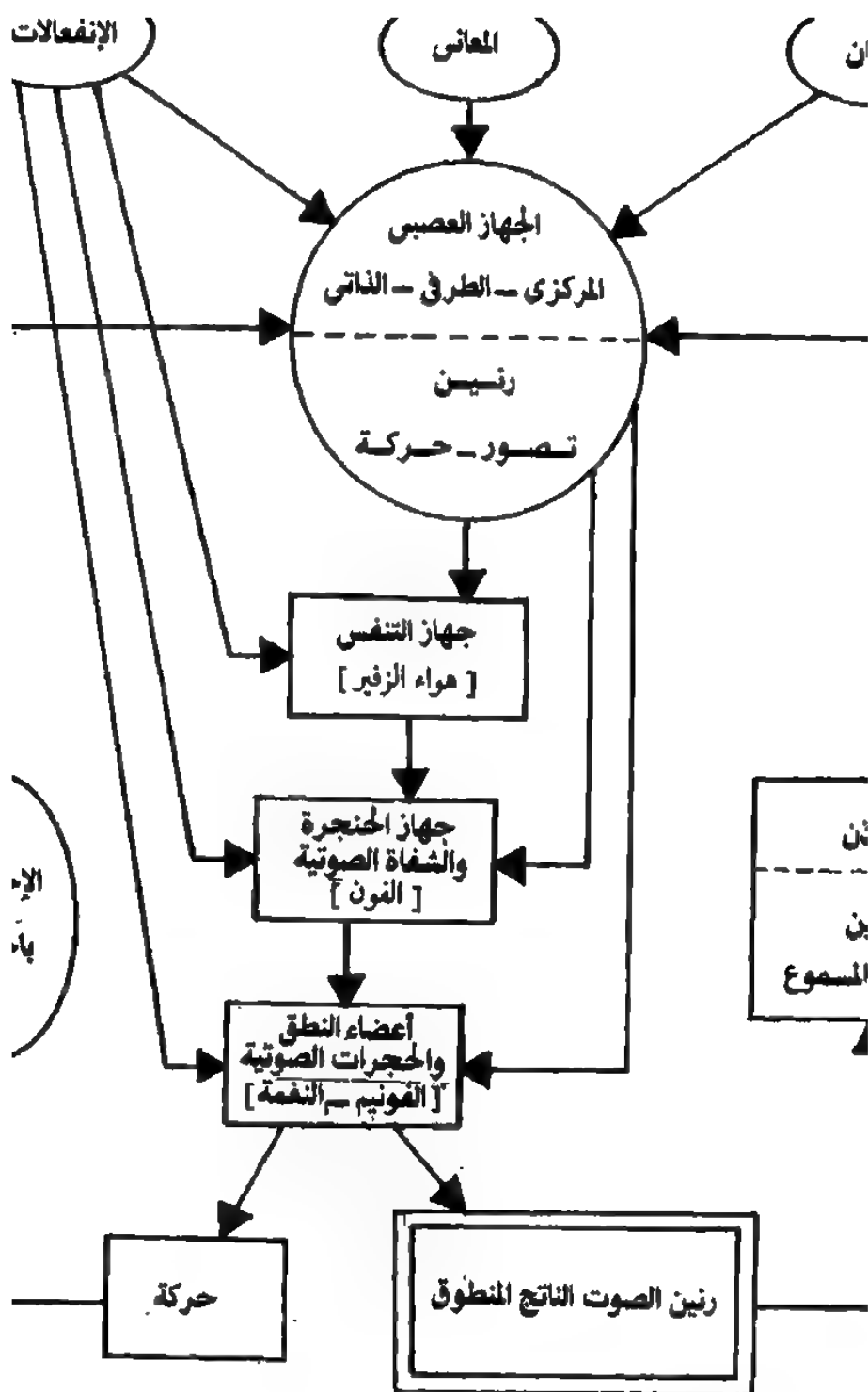
٤ - العلاقة بين « الجهاز العصبي وجهاز السمع » وفسولوجية « سماع » رنين الصوت الناتج المسموع .

٥ - العلاقة بين « الجهاز العصبي » وكيفية بناء وتكوين وإنتاج « رنين الكلمة المنطوقة المسموعة » بمناصرها الأساسية وهي المعنى واللحن والإنفعال .

(هـ) الإنفعالات المختلفة ومدى تأثيرها على أعضاء وأجهزة الجسم التي تشترك عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق .

ويمكن تلخيصها على الوجه التالي :

- ١ - تأثير « الإنفعالات » المختلفة على الجهاز العصبي « بأجزائه الثلاثة » (المركزي ، والطرفي ، والذاتي) .
- ٢ - تأثير الإنفعالات المختلفة على جهاز التنفس وفسولوجية إنتاج هواء الزفير .
- ٣ - تأثير « الإنفعالات » المختلفة على جهاز الحنجرة والشفة الصوتية وفسولوجية إنتاج صوت الفون .
- ٤ - تأثير « الإنفعالات » المختلفة على أعضاء النطق والحجرات الصوتية وفسولوجية إنتاج صوت الفونيم وصوت النغمة أو التونيم .
- ٥ - تأثير « الإنفعالات » المختلفة على رنين الصوت الناتج المنطوق .



نموذج كيبيرنيك لفسيولوجية إصدار « رنين الصوت الناتج
نطوق » عند الكلام والإلقاء والتمثيل والترتيل والغناء . مع بيان
بوامل الداخلية والخارجية المؤثرة عليه .

دكتور وفاء اليه
أبحاث ١٩٧٢

٨ - فسيولوجية الحوار

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

« إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ الَّذِينَ إِذَا ذُكِرَ « الله »
وَجَلَتْ قُلُوبُهُمْ وَإِذَا تُلِيَتْ عَلَيْهِمْ آيَاتُهُ
زَادَتْهُمْ إِيمَانًا وَعَلَىٰ رَبِّهِمْ يَتَوَكَّلُونَ » .

صدق الله العظيم
سورة الأنفال آية ٢ .

« وَإِنْ تَعَدُّوا نِعْمَةَ « الله » لَا تُحْصَوْهَا
إِنَّ « الله » لَغَفُورٌ رَحِيمٌ » .

صدق الله العظيم
سورة النحل آية ١٨ .

« الَّذِينَ آمَنُوا وَتَطْمَئِنُّ قُلُوبُهُمْ بِذِكْرِ
« الله » أَلَا بِذِكْرِ « الله » تَطْمَئِنُّ
الْقُلُوبُ » .

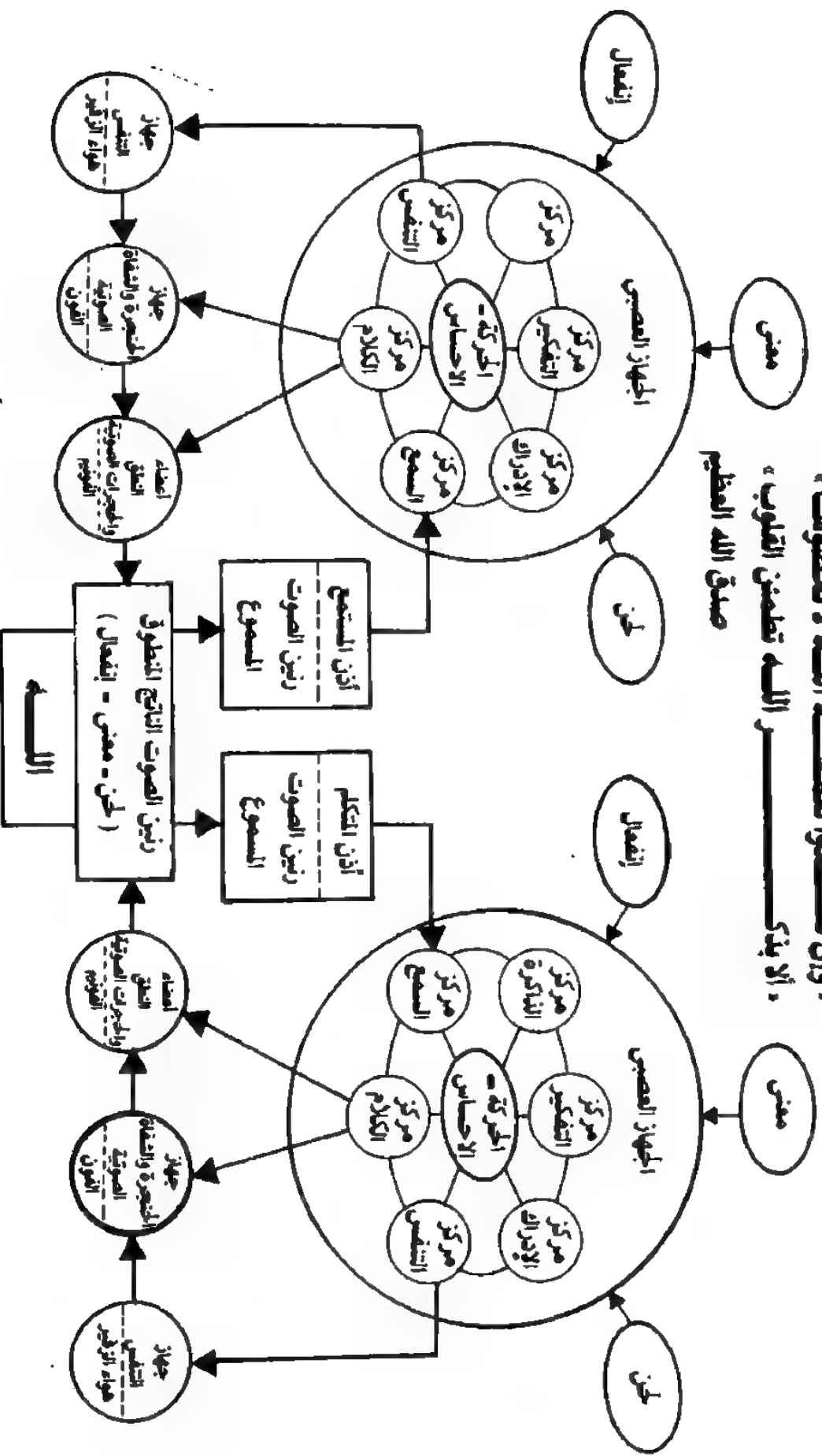
صدق الله العظيم
سورة الرعد آية ٢٨ .

ولك عزيزي القاريء أن « تتصور أثر هذا
الحوار » على كل من « المتكلم » و « المستمع » ،
من الناحية الفسيولوجية ، والعقلية ،
والنفسية ، والروحية . وأدعوك عزيزي
القاريء « للتأمل » ، و « التفكير » ،
و « التدبر » ، و « التذكر » .

النموذج الكبيريتك التالي يوضح لنا
« فسيولوجية الحوار » بين « متكلم »
« ومستمع » . ويدور « الحوار » حول لفظ
الجلالة « الله » من خلال الثلاث آيات السابق
ذكرها ، بما تحويه من إنفعالات ، والحان ، ومعاني
متنوعة ومتعددة .

بسم الله الرحمن الرحيم

« إنما المؤمنون الذين إذا ذكر الله وجلت قلوبهم ،
 « وإن تسلبوا نعمته الله لا تعصوها »
 « ألا بذكر الله تطمئن القلوب »
 صدق الله العظيم



رابعاً : مراحل نمو وتطور أصوات لغة الكلام

تنقسم مراحل نمو وتطور الأصوات اللغوية
الصادرة من الإنسان إلى « سبعة مراحل » مختلفة هي :

- ١ - مرحلة الأصوات الفطرية اللا إرادية .
- ٢ - مرحلة الأصوات الوجدانية الإرادية .
- ٣ - مرحلة أصوات الإثارة السمية .
- ٤ - مرحلة أصوات التمرينات النطقية .
- ٥ - مرحلة محاكاة أصوات الأشياء والحيوانات .
- ٦ - مرحلة تقليد نطق أصوات لغة الكلام .
- ٧ - مرحلة معاني أصوات ألفاظ لغة الكلام .

١ - مرحلة الأصوات الفطرية اللا إرادية

حيث تتميزه الحالات الجسمية والتفسيمة أليهما
وسارها . والطفل عندما يصدر هذه الأصوات تحت
تأثير الحالة الجسمية أو النفسية ، فإنه يشبه إلى حد ما
« بساعة الحائط » ، حيث تنطق أجراسها بصوت آلي
حينما تصل « مؤشراتنا » إلى نقط خاصة ، وتختلف
« دقاتها » نوعاً وكمية باختلاف هذه النقاط .

وتتألف هذه الأصوات الفطرية من الأصوات
المبهمة (وتشبه أصوات الحيوانات ومظاهر الطبيعة) ،
ومن الأصوات المتحركة (وهي حروف المد
أو حروف اللين أو الحروف الصائتة) ، ومن الأصوات
الساكنة (وهي الحروف الصائتة) ، ومن الأصوات
ذات المقاطع (وهي الأصوات المختلطة من الأصوات
المتحركة والساكنة) .

هي الأصوات الفطرية أو الوجدانية أو أصوات
التعبير الطبيعي عن « الإنفعالات » ، حيث تصدر
عن « الطفل » تلقائياً أثناء تلبسه بهالة إنفعالية ،
مثل الأصوات التي تصدر منه تلقائياً عند حالات
المجوع ، والألم ، والخوف ، والغضب ، والسرور ،
ومختلف أنواع الصراخ الوجداني .

كما يصاحب إنفعالات الطفل طائفة من المظاهر
الجسمية المرتبة ، مثل صفرة الوجه وحمرة ، ووقوف
شعر الرأس ، وضيق حدة العين ، وفتح الفم ، الخ .
وهي « فطرية غريزية » تصدر من الطفل بطريقة
تلقائية لما يتلبس به من إنفعال .

وتصدر هذه « الأصوات » من الطفل بشكل غير
إرادي ، وبدون سابق تجربة ولا تعليم ولا تقليد ،

٢ - مرحلة الأصوات الوجدانية الإرادية

« فيلفظها » أحياناً بشكل إرادي قاصداً بها التعبير عن حالة قائمة به ، أو عن مطلب من مطالبه . فمثلاً يعتمد « الصراخ أو البكاء » ويتمادى فيها بشكل « إرادي » حتى تحمله أمه أو مربيته ، أو ترضعه ، أو تعبد عنه أشياء لا يريدتها .

وكذلك يستخدم الطفل الحركات الجسمية المعبرة عن الإنفعالات ، فتجده مثلاً يعتمد « قبض عضلات الوجه » للتعبير عن كراهيته أو إشمئزازه لشيء ما ، أو « الإشارة » باليدين .

وهي « أصوات النوع السابق » حينما يستعملها الطفل استعمالاً إرادياً ، حيث يدرك الطفل أن استمراره في إصدار هذه الأصوات تبعاً لحالته « الجسمية أو النفسية » ، يجعل المحيطون به يفهمونها ويعملون على إزالة أسبابها ، وذلك بتحقيق ما يعوز الطفل وقضاء ما يحتاج إليه .

ومن تكرار سلوكهم هذا ، « يدرك الطفل » أن هذه « الأصوات » ترغم الكبار على تحقيق رغباته ،

٣ - مرحلة أصوات الإثارة السمعية

وهي أصوات فطرية آلية غير تقليدية ، حيث تصدر من الطفل تلقائياً نتيجة لسماعه لبعض الأصوات التي تثيره . ويحدث هذا عندما ينادي أو يتحدث إليه « شخص » بصوت مرتفع ، أو عند « سماعه » صوت حيوان أو آلة موسيقية .

كما أن هناك نوعاً آخر من هذه الأصوات وهو ما يعرف « بالعدوى الصوتية » ، ومثال لذلك إذا اجتمع عدد كبير من الأطفال في « مكان واحد » ويكي أحدهم ، فتجد أن صوته يثير زملائه ، فيبكي لهكاته الآخرين .

وأصوات هذه المرحلة شبيهة بأصوات الطفل الوجدانية ، كما تتألف من أصوات مبهمه بأصوات متحركة ، وأصوات ساكنة ، وأصوات ذات المقاطع .

٤ - مرحلة التمرينات النطقية

(ب) إن وقف الحركة فجأة يتطلب مجهوداً فسيولوجياً أكبر من المجهود الذي يتطلبه استمرارها ، فالطفل يتكرره هذا يميل بفطرته إلى أخف المجهودين .

(ج) عندما يلفظ الطفل صوتاً ما ، فإن هذا الصوت يحدث إحساساً سمعياً يرتاح إليه ، كما يتلذذ به ، فيقوم « بتكرار هذا الصوت » ليتكرر إحساسه هذا .

كما أن هذه المرحلة تساعد الطفل في « تدريب » أعضاء النطق والصوت والكلام لكي تقوم « بوظائفها » في المراحل التالية ، وهي المراحل التي يحاكي فيها « أصوات الأشياء والحيوانات » ، والتي يأخذ فيها لغة الكلام عن طريق محاكاته لما يسمعه من المحيطين به .

وهي أصوات مركبة ومتنوعة (مكونة من أصوات متحركة وساكنة) وليس لها أى دلالة ، ولا يقصد بها التعبير .

وتصدر هذه الأصوات نتيجة لميل الطفل الفطري إلى اللعب بالأصوات وتحريك أعضاء النطق ، حيث يقضى فترات طويلة من وقته في إصدار هذه الأصوات دون أن يقصد من وراء هذه الأصوات إلى محاكاة أو تعبير ، وإنما تدفعه إليها غرائزه دفعاً كما تدفعه إلى سائر ألعابه ، حيث يجد لذة كبيرة في مجرد لفظها مثل اللذة التي يجدها في القيام بألعابه الأخرى .

وفي هذه المرحلة يولع الطفل « بتكرار » إصدار الأصوات المتشابهة مثل بابابا بابا ، أو ماما ماما ، الخ ، ويرجع ذلك إلى أهم الأسباب الآتية :

(أ) أن النشاط الحركي يتجه دائماً إلى الأشكال المتماثلة والأوضاع المتشابهة .

٥ - مرحلة محاكاة أصوات الأشياء والحيوانات

نفير السيارة ، أو الحيوان الذي يحاكي صوته مثل صوت الكلب أو القط للتعبير عن رغبته في رؤيته ، أو عن قلبه .

كما أن الطفل يحاكي أحياناً هذه الأصوات في صورتها الطبيعية ، وأحياناً في أصوات ذات مقاطع ، حيث « يمر » عن الدجاجة مثلاً بكلمة « كاك » .

تعتمد هذه الأصوات على استعداد فطري عند الطفل وهو « غريزة المحاكاة » ، ولكنها مع ذلك « تصدر » بشكل إرادي ، حيث يقصد الطفل من

ورائها إلى غايات معينة . فقد يقصد « التلذذ » بالمحاكاة ، أو يقصد « إثبات قدرته » على التقليد ، كما يقصد أحياناً « التعبير » عن أمور تتعلق بالأشياء مثل

٦ - مرحلة تقليد نطق أصوات لغة الكلام

« حلقة دائرية » تتضمن « القول والسمع » .

وعندما تتكون لدى الطفل مجموعة من الحلقات والتركيبات الدائرية ، فإن الكبار من حوله ينخسون موقفاً خاصاً ، فرغبة منهم في تشجيعه وتصبراً عما يشعرون به من سرور وإشراح ، فإنهم يكررون نفس ما يقوله الطفل ، وبذلك يبدأ الطفل في « المقارنة » بين الأصوات التي يصدرها والأصوات التي نطقت بها أمة أو مربيته .

وكم يكون سرور الطفل ، وكم تتضاعف سعادته عندما يدرك « وجه الشبه » بين ما ينطق به وما ينطقون به من حوله .

ويحاول الطفل إذ ذاك أن يربط بين أصواته وأصواتهم ، وهنا « ينتقل الطفل » من التقليد الذاتي الذي يقلد فيه نفسه ، إلى التقليد الموضوعي الذي يقلد فيه غيره عند نطق أصوات لغة الكلام .

وهذه الأصوات يأخذها الطفل عن المحيطين به بطريق « التقليد » ، حيث يحتاج أن يسمع أولاً أصواتاً مختلفة ترتبط في حسه بمدرجات معينة ، ثم يحاول تقليدها ويساعده في ذلك من حوله .

وفي هذه المرحلة من حياة الطفل ، نلاحظ أن الأصوات التي كان يصدرها الطفل بصفة تلقائية ، تأخذ « معنى آخر » نظراً لظهور بعض التأثيرات في نفس الطفل ، نتيجة « لتكرار هذه الأصوات » التي كان يصدرها دون قصد منه ، حيث ترتبط حالة شعورية معينة عند الطفل ببعض الأشكال الصوتية المناسبة لتلك الحالة .

ونتيجة لسماع الطفل لصوته ، وسرور من هذه العملية ، فإن ذلك يخلق لديه « عاملاً وجدانياً » في نفسه يشعره بالمقدرة والإحساس بالقوة والنجاح ، مما يدفعه إلى القيام بمحاولات تكرار جديدة . ويصبح « الوضع الجديد » الناتج من ردود الأفعال عبارة عن

٧ - مرحلة معاني أصوات ألفاظ لغة الكلام

إكتساب لغة الكلام ، وهما عامل الإدراك البصري وعامل الإدراك اللمسي ، حيث يربط الطفل معنى الشيء المدرك « باللفظ » الذي يسمعه ، وهو ما يعرف بالإدراك السمعي ، كما يحاول الطفل أن يلخص الشيء المدرك ويعبث به ، وهو ما يعرف بالإدراك اللمسي .

ونتيجة « لنمو » المدركات السمعية ، والبصرية ، والحسية ، واللمسية لدى الطفل ، وعن طريق « التوافق والتفاعل » بين التواحي الحركية الكلامية

في هذه المرحلة يتعلم الطفل « معاني » الأشياء « والألفاظ » التي تدل عليها . فعندما ينطق الطفل المقطع الصوتي « با » نجد الأم تشجعه بتكرار نفس الصوت ، ثم نجدها من وقت لآخر تنطق « بلفظ » يبدأ بنفس المقطع الصوتي السابق مثل « بابا » وتشير إلى مدلوله أي تشير إلى « والده » ، وتكرر هذه العملية ، يربط الطفل بين « اللفظ » و « مدلوله » ، فإذا رأى الطفل والده نطق باللفظ « بابا » .

وهنا يدخل « عاملان جديدان » في عملية

كما يستطيع الطفل استخدام «الأفعال» في بناء الجملة، حيث يأتي استخدام «الأفعال» في مرحلة متأخرة، وذلك نظراً لأن إدراك الأسماء واستعمالها يسبق إدراك الأفعال واستعمالها، ويرجع ذلك إلى ما في طبيعة الفعل من تعقيد، إذ أنه يدل على « زمن » و « حدث » بعكس الأسماء.

ويستطيع الطفل في السنوات الأولى من حياته، أن « يعبر » عن أفكاره بطريقة صحيحة من الناحية الوظيفية، ولكنها خاطئة من الناحية اللغوية والناحية الصوتية. بمعنى أن الألفاظ التي يستخدمها الطفل تؤدي إلى المعاني التي يريد التعبير عنها، ولكنها « غير كاملة » من ناحية التركيب اللغوي، و « غير صحيحة » من ناحية التركيب الصوتي.

وقد تعددت وتتنوع طرق الباحثين في دراسة محصول الطفل من المفردات أثناء مراحل نموه المختلفة، حيث أجرى بعض الباحثين أبحاثهم بطريقة فردية، كما أجرى بعضهم أبحاثهم بطريقة جماعية على مجموعة من الأطفال.

وسوف نتعرض لنتائج أبحاث أحد الطرق الجماعية، التي أجراها الباحثين بكلية الأصوات بجامعة برلين، بألمانيا.

ويمكن تلخيص نتائج أبحاثهم في الجدول التالي، الذي يوضح الإحصاء الشامل « لعدد مفردات » الأطفال أثناء مراحل نموه مقدراً بالسنوات والشهور:

والتواحي الحسية الكلامية، يكتسب « اللفظ » معناه. وهكذا تتكون « الألفاظ » لدى الطفل، حيث يستطيع معرفة معاني الأشياء المختلفة.

وتأخذ الألفاظ التي يعرفها الطفل في « أول الأمر » صفة العموم، حيث يطلق كلمة « بابا » على كل رجل يراه، ويطلق كلمة « حليب » على كل أنوع الشراب، ويطلق كلمة « قطرة » على كل حيوان يراه، الخ. وعندما تزداد إمكانياته العقلية، تبدأ مرحلة « التمييز والتخصيص » في استعمال الألفاظ، حيث يستعمل كل لفظ في مدلول خاص، لأن « الألفاظ » هي خير ما يرمز به إلى « معاني ». وغير « وسيلة » لتوصيل المعاني للآخرين.

ويستعمل الطفل في البداية « الكلمة أو اللفظ » في « معنى » الجملة، وتعرف هذه المرحلة بمرحلة « الكلمة الجملمية »، وهي مرحلة غامضة بالنسبة للسامع. فالطفل عندما يرى تفاحة أمامه ويقول « تفاحة » فإن « السامع » يفكر في عدة معاني، أريد الطفل أن يقول « أريد التفاحة »، أم يريد أن يقول « إقطع التفاحة وقشرها »، إلى غير ذلك من الاحتمالات الكثيرة التي يفكر فيها السامع.

ومع نمو وتطور الطفل، فإنه يستطيع أن يعبر عن أفكاره من خلال جمل قصيرة وبسيطة تتكون « في البداية » من « لفظين »، ثم يأخذ عدد الألفاظ في الزيادة تبعاً لنمو « قدرة الطفل » على استعمال الجمل المركبة.

عدد المفردات	عمر الطفل	
	الشهور	السنوات
١	١	—
٣	—	١
٢٤	٦	١
٢٧٥	—	٢
٤٢٠	٦	٢
٥٠٢	—	٣
١٢١٥	٦	٣
١٥٦٤	—	٤
١٨٩٥	٦	٤
٢٠٦٤	—	٥
٢٢٩٧	٦	٥
٢٥٧٨	—	٦

خامساً: أهم العوامل التي تؤثر على نمو لغة الكلام

يتوقف نمو لغة الكلام على كل من العمر الزمني ،
والجنس ، والبيئة ، والقدرات العقلية ، والصحة
العامّة .

١ - العمر الزمني

كلما تقدم الطفل في السن إزداد تحصيله اللغوي ،
تبعاً للتضيق العقلي . كما تزداد قدرته على التحكم في
نطق أصوات الألفاظ ، تبعاً للتضيق الفسيولوجي
لأعضاء وأجهزة الجسم المختلفة .

٢ - الجنس

من الحقائق العلمية أن النمو اللغوي عند البنات يكون أسرع منه عند البنين ، وذلك فيما يتصل « بالقدرة » على الفهم وتحصيل عدد المفردات . ويكون هذا « الفرق » ظاهراً في السنوات الخمس الأولى ، حيث يتساويان وتتقارب الفروق بينهما ابتداءً من سن السادسة .

ومن المعروف أن الفروق في « رنين » أصوات البنين والبنات تبدأ من سن الثالثة وحتى إنتهاء مرحلة المراهقة ، حيث تستقر هذه الفروق في مرحلة النضوج ، نتيجة لإستقرار أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة .

٣ - البيئة

والمعرفة ، والثقافة يستطيع « التزود » بعدد كبير من المفردات « وتكوين » عادات لغوية صحيحة . يعكس الإنسان الذي يعيش في بيئة فقيرة ، حتى في حالة تساويه مع الأول في درجة الذكاء .

توجد « علاقة إيجابية » بين تكوين الأسرة وحالتها الإجتماعية والإقتصادية و « النمو اللغوي » الذي يصل إليه الإنسان ، فالإنسان الذي ينشأ في بيئة مريحة مجهزة بأحدث وسائل الترفيه ،

٤ - القدرات العقلية

يسدأون « الكلام » متأخرين عن العاديين ، و « العاديين » يتأخرون في ذلك عن الأذكياء .

كما أن هناك علاقة بين « الموهبة » « أداء نطق ألفاظ الكلام » ، حيث يستطيع الإنسان لموهوب أن « يتدرب » تدريباً صوتياً على نطق أصوات ألفاظ الكلام بوضوح ، مع إظهار « موسيقية الكلام » التي تشتمل على الميلودي أو اللحن ، والريتم أو سرعة الكلام ، والإرتكاز ، وفترات السكوت ، والزمن .

من أهم العوامل التي تساعد على نمو لغة الكلام ، هي « القدرات العقلية » المختلفة ، مثل درجة الذكاء ، والموهبة ، والقدرة على الملاحظة ، والتذكر ، والتقليد ، وإدراك العلاقات ، وفهم المعاني مع إدراك « الفروق » بين المعاني المختلفة ، ودرجة الثقافة ، والتعلم ، والوعي ، والمهيرة ، الخ .

وتوجد علاقة واضحة بين « درجة الذكاء » و « القدرة اللغوية » ، حيث إن ضعاف العقول

٥ - الصحة العامة

الإنسان عليل الصحة . حيث تؤثر « الحالة الصحية » من حيث تقدمها أو تأخرها ، تأثيراً مباشراً في عمليات ومراحل النمو اللغوي المختلفة .

هناك علاقة إيجابية كبيرة بين « الصحة العامة للإنسان » و « النمو اللغوي » . فكلما كان الإنسان سليماً من الناحية الجسمية ، كان أكثر نشاطاً وإلاماً بكل ما يدور من حوله ، على عكس

سادساً: المراحل الفسيولوجية المختلفة

لأصوات وتعبيرات الطفل

يمتاز الطفل « خمس » مراحل فسيولوجية مختلفة .
تتميز كل منها « بميزات خاصة » في أصواته ،
وتعبيراته ، وهي :

١ - المرحلة الفسيولوجية الأولى

الثالث ، يظهر لدى الطفل الأصوات الدالة على
الألم الجسمي والجوع . ثم تظهر بعد ذلك
« الأصوات الدالة » على الألم النفسي . وفي بداية
الشهر الرابع ، يظهر لدى الطفل الأصوات الدالة
على الحالات السارة جسمياً ونفسياً ، مثل أصوات
الشبع ، والإرتواء ، والفرح ، والطأنينة ، الخ . وفي
بداية الشهر الخامس ، يظهر لدى الطفل مظاهر
« التعبير الوجداني الإرادي » ، حيث يعتمد الطفل
الصراخ أو البكاء لكي يحقق له من حوله مطلباً
أو رغبة من رغباته .

كما يظهر لدى الطفل بعض مظاهر « التعبير عن
المعاني » عن طريق الإشارة ، حيث يلجأ إلى
« الإشارة » البدوية والجسمية للتعبير عما يريد ،
كأن يدفع شخصاً بيده للتعبير عن رغبته في أن يبعده
عنه .

تبدأ منذ الولادة وحتى نهاية الشهر الخامس .
ويظهر في هذه المرحلة ثلاثة أنواع من « الأصوات » ،
وهي :

- ١ - الأصوات الفطرية اللا إرادية .
- ٢ - الأصوات الوجدانية الإرادية .
- ٣ - أصوات الإثارة السمعية .

أما « تعبيرات » الطفل في هذه المرحلة ، فتشمل
التعبير الطبيعي عن الإنفعال في « مظهرين » ، وهما :

- ١ - المظهر الصوتي ، مثل البكاء ، والصراخ ،

الخ .

- ٢ - المظهر الحركي ، مثل حركة الأعين ،
وحركات أطراف الجسم ، الخ .

كما تختلف « الأصوات » و « التعبيرات » في
موعد ظهورها ، فمنذ الولادة وحتى بداية الشهر

٢ - المرحلة الفسيولوجية الثانية

فإذا كلف الطفل في هذه المرحلة أمراً ما ، مثل « أقفل الباب أو أعطني الكوب » ، فإنه يؤدي ما يطلب منه . أو إذا طلب إليه الإشارة إلى أحد أعضائه مثل « أين أنفك ! أو أين شحرك ! » ، أو طلب إليه الإشارة إلى أحد الحاضرين مثل « أين أبوك ! أو أين أمك ! » فإنه يشير إلى ما يطلب إليه « تعيينه » من أعضاء ، وأشخاص ، وأشياء في صورة تدل دلالة قاطعة على فهمه لما سمع .

كما يفهم الطفل الألفاظ والجمل بصورة تدريجية ، وأول « الألفاظ » التي يفهم « مدلوها » هي الألفاظ الدالة على أكثر الأشخاص ملازمة له وأحبهم إليه مثل « بابا أو ماما أو دادا » . والألفاظ الدالة على الأمور الضرورية له مثل « أمبو » تعني ماء و « مم » تعني طعام ، وكذلك الألفاظ الدالة على الأشياء التي تستأثر إنتباهه لفرانتها .

تبدأ من الشهر السادس وحتى نهاية الشهر الثامن عشر . وتتميز هذه المرحلة بظهور « نوع جديد » من الأصوات لدى الطفل ، وهي أصوات التصرينات النطقية ، كما تظهر لديه في هذه المرحلة بعض أصوات أخرى يحاول بها محاكاة ما يسمعه في صورة ما .

أما تعبيرات الطفل في هذه المرحلة فتشمل « جميع الأنواع السابقة » وخصوصاً الإرادية منها ، حيث تزيد محاكاته الإرادية لوسائل التعبير الفطري ، وتتهذب طرق تعبيره بالإشارة ، وتضبط دلالاته .

وفي هذه المرحلة يحتزن الطفل في « ذاكرته » كثيراً من الألفاظ والجمل التي ينطق بها المحيطون به ، ويفهم مدلوها بدون أن يستطيع محاكاتها أو نطقها ، كما يساعده على « فهمها » ، سياق أعمال المتكلمين وما يصدر عنهم في أثناء النطق بها من « حركات » يدوية ، وجسمية ، و « إشارات » إلى ما تدل عليه .

٣ - المرحلة الفسيولوجية الثالثة

٢ - تقليد نطق أصوات الألفاظ بقصد التعبير عن مدلولاتها .

وتعتبر « أصوات » و « تعبيرات » الطفل سليمة من الناحية الوظيفية ، حيث أنها تؤدي المعاني التي يريد الطفل التعبير عنها ، ولكنها تكون غير كاملة أو غير صحيحة من ناحية التركيب اللغوي ، ومن ناحية التركيب الصوتي .

تبدأ من الشهر التاسع عشر وحتى نهاية العام الثالث . أما الأطفال غير العاديين أو المتخلفين عقلياً ، فقد لا تبدأ لديهم هذه المرحلة إلا في بداية العام الثالث ، ويتأخر لذلك موعد إنتهائها .

وفي هذه المرحلة يظهر لدى الطفل « نوعان جديان » من أنواع الأصوات ، وهما :

١ - محاكاة أصوات الأشياء والحيوانات بقصد التعبير عن مصادرها ، عن طريق أمور تتصل بها .

٤ - المرحلة الفسيولوجية الرابعة

وهناك « أسباب متعددة » تعوق النطق وتقلل من قدرته على التعبير التحريري ، وأهمها :

١ - أن التعبير التحريري عملية معقدة ، حيث يجد الطفل فيها صعوبة عند استخدامها في التعبير عن أفكاره .

٢ - هناك صعوبات خاصة « بالخط » و « الهجاء » تحد من قدرة الطفل على التعبير .

٣ - قد يطلب من الطفل الكتابة في موضوع تعوزه فيه الأفكار التي تتصل به .

٤ - جهل الطفل وعدم معرفته بقواعد اللغة ، واستعماله للألفاظ والأساليب .

وفي هذه المرحلة أيضاً تختلف أخطاء الطفل عند تقليد نطق أصوات ألفاظ لغة الكلام في « مظهرين » ، وهما :

١ - المظهر الأول متعلق بالأصوات ، حيث يمر الطفل براحل « نحو وتطور » أجهزة وأعضاء النطق ، والصوت ، والكلام ، والسمع .

٢ - المظهر الثاني متعلق بالدلالة ، حيث « تنمو » لدى الطفل القدرات العقلية المختلفة .

ومن أهم الأخطاء المتعلقة « بالأصوات » في هذه المرحلة ، هي أن الطفل « يقلد » في البداية بعض الأصوات التي يسمعها تقليداً خاطئاً ، مما يؤدي إلى تغيير في نطق أصوات الكلمات المختلفة ، ومثال ذلك ما يلي :

١ - يغير في أصوات الحروف اللغوية (الفونيمات) ، حيث يضع « مكان الصوت الأصل » صوتاً آخر قريباً منه في المخرج ، أو بعيداً عنه ، مثل « تناب تعني كتاب » . أو يشمل التغيير معظم

تبدأ من العام الرابع وحتى نهاية العام السادس . وفي هذه المرحلة يظهر لدى الطفل « نوعان جديان » من أنواع الأصوات التي يستخدمها الطفل للتعبير عن المعاني ، وهما :

١ - التعبير عن المعاني عن طريق تقليد أصوات الأشياء والحيوانات •

٢ - التعبير عن المعاني عن طريق تقليد الأصوات اللغوية ، أي عن طريق نطق أصوات ألفاظ لغة الكلام •

كما يستطيع الطفل « التعبير » عن أفكاره في « جمل » قصيرة وبسيطة ، كما أنه يستطيع استخدام « الأفعال » في بناء الجملة . وبذلك يأتي استخدام الطفل « للأفعال » في مرحلة متأخرة ، حيث إن إدراك « الأسماء » واستعمالها يسبق دائماً إدراك « الأفعال » واستعمالها . ويرجع ذلك إلى ما في طبيعة الفعل من تعقيد ، إذ أنه يدل على « حدث » و « زمن » بعكس الأسماء . وكلما تقدم الطفل في السن إزدادت قدراته على تكوين الجمل ، حتى يستطيع استعمال جمل مركبة تتكون الواحدة منها من خمس أو ست مفردات . وتنمو قدرة الطفل على استعمال « الجمل المركبة » تبعاً لدرجة الذكاء ، والموهبة ، والعوامل الأخرى المؤثرة .

وفي هذه المرحلة تنمو لدى الطفل ليس فقط قدرة التعبير النطقي الشفهي ، ولكن تنمو لديه في نفس الوقت قدرة الكتابة والتعبير التحريري . فعند التحاق الطفل بالمدرسة ، فإن « قدرته » على التعبير التحريري تأخذ في النمو البطيء ، حيث تتدرج هذه القدرة مع مرور الزمن ، ومع انتقال التلميذ من فرقة إلى أخرى .

لديه في « المرحلة السابقة » لمرحلة التقليد ، إلا أن درجة فهم الطفل لمعاني الكلمات « تنمو وتتطور » في هذه المرحلة ببطء ، نظراً لنمو وتطور القدرات العقلية المختلفة .

كما نلاحظ في أوائل هذه المرحلة ما يلي :

١ - يبدأ الطفل بنطق كلمات مفردة قاصداً بها « التعبير » عما تعبر عنه بالجميل ، مثل كلمة « باب » قاصداً إفتح الباب ، حيث يفهم غرضه من السياق ، والظروف المحيطة به ، والإشارات اليدوية والجسمية التي تصاحب نطقه . وغالباً يستخدم الطفل الكلمة التي يجيد نطقها ، أو الجملة التي يجيدها .

٢ - يستخدم الطفل الكلمات القليلة التي يستطيع النطق بها استخداماً واسعاً يدل على عدم دقته في فهم مدلولاتها ، فيحمل كل منها من المعاني أكثر مما يتحمله ، ويعبر بها عن جميع ما يرتبط بمعناها الأصلية برابطة ما .

وقد يتجاوز الطفل كل ذلك بأن يطلق مثلاً كلمة « كاك » على كل من الدجاجة ، والبيضة التي تبيضها ، والسكين التي تذيب بها ، والإتاء الذي تقدم فيه .

وهذا لا يرجع إلى ضعف الفهم وعدم الدقة في إدراك المدلولات ، بل يرجع إلى ضآلة محصول الطفل من الكلمات في ذلك الوقت وحاجته إلى التعبير على أي وجه ، وقد يرجع إلى الأقران السابقين معاً .

٣ - يطلق الطفل اسم الجنس على غير أفرادها لأدنى مشابهة ، فشلاً كلمة « ماما » تعني الأم ، والعمة ، والحالة ، وكل السيدات . وكلمة « بابا » تعني الأب وكل الرجال . وكلمة « كاك » تعني الدجاج ، والحمام ، والأوز ، والبط . وكلمة « فَوْهَو » تعني الكلب ، والحروف ، والحمار ، والحصان .

وكما تقدم سن الطفل وكثر محصوره اللفظي ،

أصوات حروف الكلمة الأصلية ، مثل « سانشاته » تعني شوكلاته » .

٢ - يحرف في أصوات حروف الكلمة عن مواضعها . حيث يجعل « السابق » لاحق « واللاحق » سابق ، مثل « جزة تعني جزمة أو حذاء » .

٣ - لا ينطق جميع أصوات حروف الكلمة بل يكتفى بلفظ بعضها ، حيث يختصر أو يقتصد في المجهود اللازم لنطق الكلمة ، مثل « تت تعني تحت » .

وترجع هذه الأخطاء الصوتية إلى أسباب عديدة ، وأهمها :

١ - ضعف أعضاء النطق عند الطفل .

٢ - ضعف إدراكه السمعي ، وذاكرته السمعية .

٣ - تأثير عناصر الكلمة ببعضها .

وكما تقدم سن الطفل اشتدت أعضاء نطقه ، وقويت حاسة سمعه ، وازدادت قدراته ، وقويت ذاكرته ، بحيث يستطيع « تصحيح نطقه » شيئاً فشيئاً من خلال التكرار ، معتمداً في ذلك على مجهوده الإرادي ومستفيداً من تجاربه .

وهذا يؤدي إلى تقليل الأخطاء وتحسين نطق الطفل ، ويساعده في ذلك ما يبذله المحيطون به من جهود لإصلاح نطقه ، حيث يكررون له الألفاظ عدة مرات ، وينطقونها على مهل ، وبوضوح ، وبتتميز الحروف ، وبصوت مرتفع .

ومن أهم الأخطاء المتعلقة « بالدلالة » في هذه المرحلة ، هي « الناتجة » عن ضعف الفهم ، أو عدم الدقة في إدراك المدلولات . أو « الناتجة » عن النقص الكبير لمحصول الطفل من الكلمات وحاجته الملحة للتعبير على أي صورة (بأي طريقة أو أسلوب) عن المعاني المختلفة التي يريد بها .

وبالرغم من أن فهم الطفل لمعاني الكلمات يبدأ

- يصدق فهمهم ، وتتحدد معاني الكلمات في ذهنه ،
وتتميز لديه الأجناس بعضها عن بعض ، حيث يطلق
على أفراد كل منها اسمها الخاص بها .
- ٤ - تبدو لغة الطفل عارية عن الصرف
والاشتقاق ، حيث أن كل كلمة من كلماته تلازم
شكلاً واحداً ، وتدل في « شكلها هذا » على جميع
ما يشتق منها ويتصل بها .
- ٥ - عند ظهور عناصر الصرف والاشتقاق لدى
الطفل ، فإنه يميل إلى « القياس » والسير على وتيرة
واحدة بالنسبة لمعظم الكلمات ، فمثلاً يتبع طريقة
واحدة في « التأنيث » ، فيقول « خروف وخروفة »
و« حصان وحصانه » و« أبيض وأبيضه » .
- ومع تقدم الطفل في هذه المرحلة ، يدرك العلاقة بين

٥ - المرحلة الفسيولوجية الخامسة

وهي المرحلة الأخيرة للاستقرار اللغوي لدى
الطفل ، وتبدأ من العام السابع أو ربما قبل ذلك تبعاً
لاختلاف الأفراد ، والعوامل المؤثرة الأخرى .

وبدخول الطفل هذه المرحلة تستقر لديه لغة
الكلام « بظهيرها » ، وهما :

١ - المظهر الصوتي :

حيث يكتمل ويستقر نمو أجهزة وأعضاء النطق
والكلام لدى الطفل ، كما يكتسب عادات كلامية
لحنية سليمة ملائمة لطبيعتها الخاصة من ناحية
التركيب الصوتي . وبذلك يكون لديه « القدرة » على
إصدار نطق جميع أصوات الحروف الصوتية اللغوية
(الفونيمات) ، وجميع ألفاظ لغة الكلام
(المورفيمات) بطريقة صوتية صحيحة .

٢ - مظهر الدلالة :

حيث تصل جميع القدرات العقلية المختلفة لدى
الطفل إلى مرحلة هامة ، تمكنه من إدراك وفهم
العلاقات المختلفة من ناحية التركيب اللغوي .
وبذلك يكون لديه « القدرة » على استخدام المعاني

الصحيحة للمفردات ، وقواعد التنظيم أو النحو ،
وقواعد البنية أو الصرف ، وقواعد الأسلوب
أو البلاغة ، بطريقة لغوية واضحة ومفهومة .

بناء على ما سبق ، نجد أن « التمكن » من
استعمال لغة الكلام كأداة أو وسيلة للاتصال
والتعبير والتفاهم والفهم ، تقوم في « أساسها » على
السماع والتقليد . وهنا يبرز لنا أهمية النماذج
الكلامية البلاغية الحسنة التي يجب أن
يسمها الطفل ، ويقلدها ، وخير وسيلة لذلك ،
وأكملها أسلوباً ، وبلاغة ، ومعاني ، هو حفظ ،
وقراءة ، وترتيل ، وتلاوة القرآن الكريم .

قال الله تعالى في كتابه العزيز :

« إِنَّا أَنْزَلْنَاهُ قُرْآنًا عَرَبِيًّا لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ^(٢) * نَحْنُ نَقُصُّ
عَلَيْكَ أَحْسَنَ الْقَصَصِ بِمَا أَوْحَيْنَا إِلَيْكَ هَذَا الْقُرْآنَ وَإِنْ كُنْتَ
مِنْ قَبْلِهِ لَمَنِ الْقَاتِلِينَ ^(٣) .

صدق الله العظيم

سورة يوسف آيات ٢ ، ٣ .

الجزء الخامس

فسيولوجية نطق أصوات فونيمات لغات الكلام

الفصل العشرون : فونيمات لغات الكلام .

الفصل الحادى والعشرون : فونيمات اللغة العربية .

الفصل الثانى والعشرون : فسيولوجية وخصائص بناء
ونطق فونيمات اللغة العربية .

فسيولوجية نطق أصوات فونيمات لغات الكلام

الانتقالات من فونيم متحرك إلى فونيم ساكن ، أو من فونيم ساكن إلى فونيم متحرك ، « تركيبات سمعية » فيها بينها ، ترتبط إما بالفونيمات المتحركة أو الساكنة ، تبعاً لمساحتها الزمنية . وهذه « المساحة الزمنية » بدورها تعتمد على سرعة الانتقالات بين الفونيمات المتحركة والساكنة .

تتكون أصوات الكلام اللغوية لأي لغة من اللغات ، من عدد محدد من « الفونيمات » بحيث تزيد عدد الفونيمات اللغوية المستخدمة عند « نطق » أي لغة عن عدد الحروف اللغوية الأبجدية الهجائية الجغرافية المستخدمة عند « كتابة » هذه اللغة .

كما تزيد عدد الفونيمات الساكنة في أي لغة من اللغات عن عدد الفونيمات المتحركة الخاصة بهذه اللغة .

تصدر « فونيمات لغة الكلام » لأي لغة من اللغات ، نتيجة « للعوامل » الأساسية الآتية :

١ - التغيرات التي يكتسبها هواء الزفير الصوقي (الناتج عن الفون) ، عند مروره من خلال الحجرات الصوتية وأهمها حجرة الفم ، تبعاً لاختلاف كل من « فراغات الرنين » و « الحزم الصوتية » ، نتيجة لاختلاف حركات أعضاء النطق .

٢ - التغيرات التي يكتسبها هواء الزفير « الصوقي أو غير الصوقي » ، عند مروره من خلال الحجرات الصوتية ، في « منطقة » تقع بين « عضوين أو أكثر » من أعضاء النطق ، نتيجة لتقاربهما ، أو تلاصقهما ، أو إنطباقهما .

نظراً لأن إنتاج « فونيمات لغات الكلام المسموعة » بواسطة النطق القمى ينتمى إلى « وظائف » الجسم البشرى الإعتيادية .

لذا يتضمن كثير من كتب الفسيولوجيا وصفاً أساسياً لهذه العملية التوصيلية . ومنذ زمن « سيبويه ، والخليل بن أحمد ، وأرسطو » ، تم تقسيم الفونيمات اللغوية لأي لغة من اللغات إلى قسمين أساسيين . وهما كما يلي :

١ - الفونيمات اللغوية المتحركة .

٢ - الفونيمات اللغوية الساكنة .

وتم التمييز بين الفونيمات المتحركة والساكنة ، على الأسس التالية :

١ - ينبنى المبدأ الذي يقوم عليه نطق الفونيمات المتحركة على أساس تكوين « فراغات رنين » .

٢ - ينبنى المبدأ الذي يقوم عليه نطق الفونيمات الساكنة على أساس تكوين « مقاومات » .

وقد أضاف « العلم الحديث » إفتراضاً جديداً لتقسيم الفونيمات اللغوية لأي لغة من اللغات ، ويقوم التقسيم الأساسى للفونيمات على أساس خاصة تتعلق « بالسمع الإنسانى » .

فنظراً لأن التأثير السمعى المميز لكل « فونيم » ينتج من البناء السمعى لدى صوت الفونيم . لذا يمكن « تحليل » الفونيمات المتحركة والذبذبات غير المبللة سمعياً ، بدقة أكبر مما في حالة كتل الصوت المبللة والضجيج وضراء الفونيمات الساكنة . وعندئذ تمثل

- ٣ - الحركات المتدرجة « بشكل دقيق جداً » لكل من أجزاء اللسان ، وسقف الحلق الرخو واللهاة .
- ٤ - الحركات المتدرجة « لأوضاع وأشكال » الشفاة بالفم .
- ٥ - الحركات السريعة جداً للشفاة الصوتية بالحنجرة .
- ٦ - الحركات التلقائية لكل من فك الفم الأسفل ، وجدار البلعوم الخلفي ، والحنجرة ككل .
- ٧ - إشتراك كل من الأسنان العليا ، والثة العليا ، وسقف الحلق الصلب .

الفصل العشرون

فونيمات لغات الكلام

أولاً : الفونيمات المتحركة بشكل عام :

- ١ - أصل الفونيمات المتحركة .
- ٢ - نظريات الفونيمات المتحركة .
- ٣ - الفونيمات المتحركة وتعبيراتها المختلفة .
- ٤ - ترددات الفونيمات المتحركة .
- ٥ - لون الفونيمات المتحركة .
- ٦ - خصائص الفونيمات المتحركة .
- ٧ - الفونيمات المتحركة الصناعية .

ثانياً : الفونيمات الساكنة بشكل عام :

- ١ - أصل الفونيمات الساكنة .
- ٢ - مناطق نطق الفونيمات الساكنة .
- ٣ - ميكانيكية نطق الفونيمات الساكنة .
- ٤ - التصويت الحنجري للفونيمات الساكنة .
- ٥ - نظام أصوات الفونيمات الساكنة .
- ٦ - ترددات الفونيمات الساكنة .
- ٧ - خصائص الفونيمات الساكنة .

فونيمات لغات الكلام

أولاً: الفونيمات المتحركة بشكل عام

عندما نتعرض بالشرح للفونيمات المتحركة لأي لغة من اللغات ، يجب علينا دراسة الأسس والمبادئ المشتركة بشكل عام التي «تنبنى عليها» فونيمات جميع اللغات . ويمكن تلخيصها كما يلي :

- ١ - أصل الفونيمات المتحركة .
- ٢ - نظريات الفونيمات المتحركة .
- ٣ - الفونيمات المتحركة وتعبيراتها المختلفة .
- ٤ - ترددات الفونيمات المتحركة .
- ٥ - لون الفونيمات المتحركة .
- ٦ - خصائص الفونيمات المتحركة .
- ٧ - الفونيمات المتحركة الصناعية .

١ - أصل الفونيمات المتحركة

وكل فونيم متحرك له مستوى «درجة» مميز ، هو تقريباً نفسه عند كل المتكلمين ، ويوضح هـس الفونيمات المتحركة التي لا يـصاحبها الصوت هذه «الحقيقة» بأبسط طريقة .

ويحدد مستوى الدرجة الأولى لكل فونيم متحرك ، رنين الفجوة القمية عندما تتخذ «الشكل الملائم» ، ويمكن توضيح هذا من خلال طرق الوجنة بأحد أصابع اليد ، مع اتخاذ أوضاع «الفونيمات المتحركة» بشكل صامت .

تنشأ الفونيمات المتحركة من خلال «الرنين» الذي يحدث في فجوة الفم ، و«الرنين القمي» يتولد من مولد الصوت البلعومي ، و«الصوت البلعومي» يتولد من ذهنبات الفون الصادرة من الشفافة الصوتية بالحنجرة .

وتتعدد الفونيمات المتحركة على «الأشكال» المختلفة لفجوة الفم ، والتي تميز كل فونيم متحرك . وبالمعنى السمي تمثل الفونيمات المتحركة أصواتاً مركبة ، ذات «تركيب مرحلي» لمنحنى اللهبدة .

ولهذا السبب تبدو الفونيمات المتحركة في كل اللغات على «شكل» أصوات مستمرة بجمهورية .

وتوجد أمثلة فسيولوجية عن الإمكانية النظرية لإنتاج فونيمات متحركة مهموسة ، وتستخدم في لغة الياجوا في «بيرو» .

ونستنتج من هذا أن أساس إنتاج الفونيم المتحرك يعتمد على «شكل» فجوة الفم ، وأن الذبذبات الفمية الرنانة «تولد» من تيار هواء الزفير الصوقي ، الناتج عن ذبذبات الفون «الناشئة» في فتحة المزمار ، و «الصادرة» من الشفاة الصوتية بالحنجرة .

٢ - نظريات الفونيمات المتحركة

وتفترض هذه النظرية أن الحجرات الصوتية التي تحدث الرنين ، تحدث «إيقاع» الشفاة الصوتية من خلال النبضات التي تحدث في «عمود الهواء المصوت» . وبهذه الطريقة تنتج «ذبذبات مبللة» في الحجرات الصوتية .

وهذه «الذبذبات المدفوعة» التي تحدث في الحجرات الصوتية تعتمد فقط على «تشكيلها» وليس على «تردد» النبضات المتتالية .

ولا توجد بالضرورة أي «علاقة» هارمونية نتيجة لهذا بين تردد «نبضات الهواء» ودرجة «النغم الجزئية» للفونيمات المتحركة .

وقد توسع علماء الصوتيات في «تدعيم» نظرية النبض باستخدام «الأجهزة الإلكترونية الحديثة» .

للفونيمات المتحركة «نظريتان أساسيتان» ظلت تتنافسان معاً لزمان طويل . والنظرية الأولى تعرف «بنظرية الافتراضية الهارمونية أو نظرية النغمة العالية أو التون العالي» .

وتفترض هذه النظرية إثارة «ذبذبات مدفوعة» في الحجرات الصوتية ، بواسطة «هواء الزفير الصوقي» من خلال الفون الناشء بالشفاة الصوتية بالحنجرة ، والذي يتميز بالثراء في تناغماته .

وإعتماداً على «شكل وبلال» الحجرات الصوتية يتم «تكبير» بعض النغمات الجزئية من خلال الرنين .

أما النظرية الثانية فتعرف «بنظرية النبض» وهي نظرية الدرجة الثابتة للفونيمات المتحركة .

٣ - الفونيمات المتحركة وتعبيراتها المختلفة

١ - فونيم ألف المد الطويل المرقق :
يستخدم في التعبير عند عدم الرضا ، السخرية ، الاستهزاء ، الإنخداع ، عدم الإستهسان .

٢ - فونيم ألف المد الطويل المفخم :
يستخدم في التعبير عند الدهشة ، المفاجأة ، السرور ، الفهم ، الألم ، الإستفانة .

يرى بعض علماء الصوتيات أن الفونيمات المتحركة الطويلة في اللغات المختلفة ، تحتوي على تعبيرات للإنفعالات والإنطباعات المختلفة ، أو تحتوي على مصطلحات مختلفة . وعلى سبيل المثال ، فإن الفونيمات المتحركة الطويلة في اللغة العربية تحتوي على ما يلي :

٥ - فونيم الياء الطويل المرقق :
يستخدم في التعبير عند الإشمئزاز، البشاعة،
العرف، التفزز. كما يستخدم أيضاً عند النداء.

٦ - فونيم الياء الطويل المفخم :
يستخدم في التعبير عند الإعجاب، الضحك،
البكاء، الإرهاق.

٣ - فونيم الواو الطويل المرقق :
يستخدم في التعبير عند خيبة الأمل، الأسف على
شيء، التعجب، الاستنكار، الإستهجان، الفرح،
الإحساس بالسعادة.

٤ - فونيم الواو الطويل المفخم :
يستخدم في التعبير عند الخوف، الألم، القلق،
الحيرة، الإكتئاب، التوتر.

٤ - ترددات الفونيمات المتحركة

٢ - تردد فونيم ألف المد القصير المفخم :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى
٧٩٠ ذ/ث، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى
١٣٠٠ ذ/ث.

٣ - تردد فونيم ألف المد الطويل المرقق :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى
٨٥٠ ذ/ث، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى
١٥٠٠ ذ/ث.

٤ - تردد فونيم ألف المد الطويل المفخم :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى
٧٧٥ ذ/ث، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى
١٢٠٠ ذ/ث.

٥ - تردد فونيم ألف المد الطويل المعتدل المرقق :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى
٨٠٠ ذ/ث، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى
١٤٠٠ ذ/ث.

٦ - تردد فونيم ألف المد الطويل المعتدل المفخم :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى
٧٥٠ ذ/ث، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى
١١٥٠ ذ/ث.

تتميز الفونيمات المتحركة لأى لغة من اللغات
بدرجات تردداتها المنخفضة، بالرغم من «شفتها» من
حيث القوة.

تختلف «ترددات» الحزم الصوتية للفونيمات
المتحركة من لغة إلى أخرى، حيث إن لكل لغة من
اللغات فونيمات متحركة محددة خاصة بها.

كما تختلف «ترددات» الحزمة الصوتية للفونيم
الواحد في «اللغة الواحدة»، حيث إن لكل «فونيم»
متحرك حزمتين صوتيتين مختلفتين في التردد، أحدهما
تستخدم عند الكلام، والإلقاء، والترتيل، والتمثيل
وتسمى «بالقرار»، أما الثانية فتسمى «بالجواب»
وتستخدم عند تلاوة القرآن الكريم، والغناء.

ويحدد تكوين كل تردد منها «وحدة قياس» عدد
التهذبات في الثانية ويرمز لها بالرمز «ذ/ث».

وعلى سبيل المثال، فإن ترددات الفونيمات
المتحركة في اللغة العربية هي كما يلي :

١ - تردد فونيم ألف المد القصير المرقق :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى
٩٠٠ ذ/ث، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى
١٦٠٠ ذ/ث.

- ٧ - تردد فونيم الواو القصير المرقق :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٤٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ٩٠٠ ذ/ث .
- ٨ - تردد فونيم الواو القصير المفخم :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٣٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ٨٥٠ ذ/ث .
- ٩ - تردد فونيم الواو الطويل المرقق :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٣٢٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٧٠٠ ذ/ث .
- ١٠ - تردد فونيم الواو الطويل المفخم :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٢٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٥٥٠ ذ/ث .
- ١١ - تردد فونيم الياء القصير المرقق :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٥٠٠ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٩٠٠ ذ/ث .
- ١٢ - تردد فونيم الياء القصير المفخم :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٤٥٠ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ١٢٠٠ ذ/ث .
- ١٣ - تردد فونيم الياء الطويل المرقق :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٣٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ٢٤٠٠ ذ/ث .
- ١٤ - تردد فونيم الياء الطويل المفخم :
يتراوح تردد الحزمة الصوتية الأولى من حوالى ٢٧٥ ذ/ث ، وتردد الحزمة الصوتية الثانية من حوالى ٢١٠٠ ذ/ث .

٥ - لون الفونيمات المتحركة

فقد يكون «لون الفونيم» فاقحاً ، دافئاً ، تقياً ، عريضاً ، شديد الوضوح . وقد يكون قائماً ، بارداً ، خشناً ، حاداً ، باهتاً .

وعلى سبيل المثال ، فإن «فونيم» ألف المد المتحرك الطويل الممتد «آ» في اللغة العربية ، يختلف «لونه» عندما ينطقه الشخص «بمعنى فيه» سعادة أو ألم ، فرح أو حزن ، رضا أو غضب ، الخ ، حيث يعبر في «كل حالة» عن أحد هذه الانفعالات بعد اختيار اللون المناسب لها .

تؤدى الفونيمات المتحركة الدور الأساسى في «تحديد وتوضيح» لون صوت الإنسان ، حيث «يصل» صوت الإنسان «الانطباعات المختلفة» للحالات الفسيولوجية ، والعصبية ، والنفسية ، والجسدية التى يعيشها الإنسان ، ويظهر ذلك بوضوح تام من خلال «لون» الفونيمات المتحركة .

ويختلف «لون» الفونيمات المتحركة من شخص لآخر ، كما يختلف لونها في الشخص الواحد ، حيث ينطق الإنسان الفونيم المتحرك الواحد بألوان صوتية متغيرة .

٦ - خصائص الفونيمات المتحركة

تتميز الفونيمات المتحركة بعدة خصائص «محدودة» و«مشتركة» بالنسبة لجميع اللغات. وأهمها ما يلي :

١ - تصدر الفونيمات المتحركة لأي لغة من اللغات فسيولوجياً، نتيجة للتغيرات التي يكتسبها تيار عمود هواء الزفير الصوقي (الناجم عن ذبذبات الفون في فتحة المزمار، والصادرة من الشفافة الصوتية بالمنجرة) عند مروره من خلال الحركات الصوتية وأهمها «حجرة الفم»، ونتيجة لعمل «أعضاء النطق» خاصة الحركات المتدرجة بشكل دقيق جداً لكل من أجزاء اللسان، وسقف الحلق الرخو واللهاة، وأشكال وأوضاع الشفافة، والحركات التلقائية لكل من فك الفم الأسفل، وجدران البلعوم، وحركة المنجرة ككل. إلى جانب اشتراك كل من سقف الحلق الصلب واللثة والأسنان العليا.

٢ - يختلف عدد الفونيمات المتحركة من لغة لأخرى، بل «يختلف» في اللغة الواحدة «الفصحى» منها و«المامية» (اللهجات المختلفة)، تبعاً لمرونة الحركات الصوتية خاصة حجرة الفم. وتبعاً لحركة أعضاء النطق خاصة حركات اللسان، وسقف الحلق الرخو واللهاة، والفك الأسفل، والشفافة. وتبعاً لمدى ترددات الفونيمات المختلفة.

ولذلك فإن عدد الفونيمات المتحركة المستخدمة في «جميع اللغات» لا يمكن حصرها أو تقديرها نهائياً.

٣ - تنقسم صفات الفونيمات المتحركة لأي لغة من اللغات، تبعاً للطول والقصر إلى «ثلاثة أنواع»، وهي كما يلي :

(أ) الفونيمات القصيرة.

(ب) الفونيمات الطويلة.

(ج) الفونيمات الطويلة الممتدة.

كما تنقسم صفات الفونيمات المتحركة لأي لغة من اللغات، تبعاً للترقيق والتفخيم إلى «نوعين»، وهما كما يلي :

(أ) الفونيمات المرققة أو الفاتحة.

(ب) الفونيمات المفخمة أو القاسية.

٤ - يختلف رنين الفونيمات المتحركة عن بعضها من لغة إلى أخرى، كما يختلف أيضاً في اللغة العربية.

وتوقف ذلك على خمسة عوامل أساسية، وهي كما يلي :

(أ) درجة فتح الفم.

(ب) شكل ولأوضاع الشفافة.

(ج) حركة أجزاء اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة.

(د) درجات الترددات المختلفة الصادرة من الشفافة الصوتية بالمنجرة.

(هـ) مدى الذبذبات «للعزم الصوتية» الناتجة من خلال عمل الحركات الصوتية.

٥ - تستخدم الفونيمات المتحركة في أي لغة من اللغات، كفونيمات «يستان بها» على تنوع «الأصل الواحد» و«المعنى الواحد» للكلمة المنطوقة في صور خاصة متنوعة. وقد تكون في «بعض الأحيان» فونيمات أصلية في الكلمة.

كما تستخدم الفونيمات المتحركة لإطالة وتمديد وإظهار وتوضيح الفونيمات «السائكة»، ويظهر ذلك بوضوح عند الإلقاء، والتمثيل، والترتيل، وتلاوة القرآن الكريم، والفناء.

إيقاعات وألحان الكلام ، كما تؤثر وتتحكم في وحدة وقوة وسرعة الكلام .

٨ - تختلف أنواع أصوات الفونيمات المتحركة صوتياً بين «اللغات» المختلفة ، أو في «اللغة الواحدة» ، تبعاً للطول ، أو القصر ، أو الترقيق ، أو التفخيم ، أو ترددات درجاتها ، أو ترددات حزمها الصوتية الخاصة بكل فونيم .

وبذلك يمكن أن «نميز ونفرق» سمعياً وبسهولة بين رنين الفونيمات المتحركة المختلفة في اللغة الواحدة ، أو بين اللغات المختلفة .

٩ - يقل عدد الفونيمات المتحركة لأي لغة من اللغات عن عدد الفونيمات الساكنة الخاصة بهذه اللغة .

٦ - يختلف نطق الفونيمات المتحركة عند «إجتماع» فونيمين متحركين معاً ومتتاليين في أى لغة من اللغات ، سواء كان الفونيمان متشابهين أو مختلفين ، حيث يختلف «نطقهما» تبعاً لاختلاف اللغات .

وعلى سبيل المثال ، عند إجتماع الفونيمين المتحركين في اللغة العربية ، فإن «الفونيم الأول» منهم ينطق كفونيم ساكن ، و «الفونيم الثاني» منهم ينطق كفونيم متحرك .

أما عند إجتماع الفونيمين المتحركين في اللغات الألمانية والإنجليزية فإنها ينطقان مدغمان مع بعضهما ، حيث يكونان فونيمياً واحداً مدغوماً .

٧ - تحمل الفونيمات المتحركة في «طياتها»

٧ - الفونيمات المتحركة الصناعية

الأذن أن «نميز أى فرق» بين فونيم متحرك طبيعي صادر من الإنسان و«نظيره» الذي يعاد إنتاجه بطريقة صناعية من خلال الآلة المتكلمة .

كما نجح العلماء والباحثون حديثاً في اختراع وصناعة «نوعين» أساسيين من آلات الكلام الإلكترونيّة ، وهما :

١ - آلات التعرف على الكلام ، وهي تحول «إشارات الكلام السمعية» إلى فونيمات لغوية مكتوبة أو كلمات لغوية مطبوعة .

٢ - آلات تركيب الكلام ، وهي تترجم «رموز الحروف اللغوية الهجائية» إلى أصوات كلام مفهومة سمعياً ، أى تترجمها إلى فونيمات ومورفيمات لغوية مسموعة .

إهتم كثير من العلماء والباحثين قديماً «بطبيعة» الفونيمات المتحركة ، وقد قامت عدة أبحاث منذ أكثر من مائتي عام «لتحديد» خصائص وطبيعة الفونيمات المتحركة من خلال «تركيبها» سمعياً وكهربائياً ، وذلك لمحاولة صناعة آلة كهربائية «لإعادة إنتاج» الفونيمات المتحركة صناعياً .

وقد نجح العلماء والباحثون قديماً في اختراع صناعة هذه الآلة الكهربائية ، وأطلق عليها اسم الآلة المتكلمة .

وتقوم صناعة هذه الآلة على أساس تغيير مقاومات وإمكانات إنتاج الذبذبات المختلفة ، من خلال الماثلات الصوتية المتحركة الكهربائية .

وبذلك أصبح من الممكن «إنتاج» أى فونيم متحرك يصدر عن أى شخص بدقة بالغة ، حيث لا تستطيع

ثانياً : الفونيمات الساكنة بشكل عام

عندما نتعرض بالشرح للفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات ، يجب علينا دراسة الأسس والمبادئ المشتركة بشكل عام التي «تنبئ عليها» فونيمات جميع اللغات . ويمكن تلخيصها كما يلي :

- ١ - أصل الفونيمات الساكنة .
- ٢ - مناطق نطق الفونيمات الساكنة .
- ٣ - ميكانيكية نطق أصوات الفونيمات الساكنة .
- ٤ - التصويت المنجري للفونيمات الساكنة .
- ٥ - نظام أصوات الفونيمات الساكنة .
- ٦ - ترددات الفونيمات الساكنة .
- ٧ - خصائص الفونيمات الساكنة .

١ - أصل الفونيمات الساكنة

الفونيمات المهموسة (وهي الأصوات التي لا يشترك في إنتاجها الشفافة الصوتية بالمنجرة) ، وجزئياً من «مزيج من الأصوات» التي تضم ضوضاءً نطقياً مع الصوت المنجري ، أي أصوات تتكون من «ضوضاء مع صوت الفون» الناشئ في الشفافة الصوتية بالمنجرة ، مثل أصوات الفونيمات المجهورية .

ولهذا السبب تنقسم أصوات الفونيمات الساكنة في جميع لغات العالم إلى أصوات مهموسة وأصوات مجهورية .

ويتم «تصنيف» الفونيمات الساكنة طبقاً لمبادئ ونظم مختلفة ، وكتب «الصوتيات» الخاصة بكل لغة تشرح هذه الأمور بالتفصيل ، حيث تحدد معايير تصنيف خصائص بناء الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات ، تبعاً لثلاثة عوامل أساسية ، وهي أماكن أو

تنشأ الفونيمات الساكنة من خلال «الرنين» الذي يحدث في فجوات البلعوم والقم والأنف ، وهذا «الرنين» يتولد من تيار هواء الزفير «الصوتي» أو غير «الصوتي» عند مروره من خلال فجوات البلعوم والقم والأنف تبعاً لعمل أعضاء النطق .

وتعتمد الفونيمات الساكنة على كل من «مناطق تكوينها» التي تقع بين عضوين أو أكثر من أعضاء النطق ، نتيجة لتقاربها ، أو تلامسها ، أو انطباقها . وعلى «أشكال تكوينها» من حيث الانفجار ، أو الاحتكاك ، أو الإهتزاز . كما تعتمد على «التصويت المنجري» ، و «نظام الأصوات» ، و «الترددات المختلفة» .

وبالمعنى السمعي «تتألف» الفونيمات الساكنة جزئياً من «أصوات ضوضائية» ، مثل أصوات

ويتم تصوير «سقف الفم مباشرة» بعد نطق فونيم معين .

وفي الوقت الحاضر تستخدم الأجهزة الإلكترونية الحديثة والتصوير الراديو سكوبي لشرح وتوضيح «مختلف تفاصيل» حركات النطق ، وخصائص بناء الفونيمات الساكنة المختلفة لألى لغة من اللغات .

مناطق النطق التشريعية ، والميكانيكية الفسيولوجية لأعضاء النطق ، وعامل التصويت .

ولمدة طويلة استخدمت طريقة عملية ومفيدة تماماً لتوضيح «معظم تفاصيل» حركات نطق الفونيمات الساكنة ، وهي عبارة عن أن نثر على سقف الفم (سقف الحلق) مسحوقاً داكناً مثل الفحم أو الكاكاو ،

٢ - مناطق نطق الفونيمات الساكنة

«طرف اللسان» و «حافة اللثة» ، حيث تنشأ الأصوات السنية أو الأصوات اللثوية .

٣ - المنطقة السقف حلقية :

تقع بين «طرف اللسان» المنمكس إلى الداخل و «سقف الحلق الصلب» ، أو بين «مقدم اللسان» و «سقف الحلق الصلب» ، أو بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو واللهاة» ، حيث تنشأ الأصوات السقف حلقية .

٤ - المنطقة البلعومية :

تقع بين «مؤخر اللسان» و «الجدار البلعومي الخلفي» ، حيث تنشأ الأصوات البلعومية . ويجب مراعاة أن هذه «المنطقة» لا تستخدم في اللغة الإنجليزية المقياسية ، ولكنها تستخدم في اللغات واللهجات الألمانية والسويسرية واليهودية والعربية .

٥ - المنطقة الحنجرية :

تقع في فتحة المزمار ، أي «بين الشفافة الصوتية» بالحنجرة ، حيث تنشأ الأصوات الحنجرية .

أما «مناطق النطق» في اللغة العربية ، فتكون من «سبعة» مناطق تبعاً لعمل أعضاء النطق ، كما تكون

حسب الأجزاء المتكاملة لنظام النطق ؛ يمكن تميز «المناطق المحددة» لنطق الفونيمات الساكنة لأى لغة من اللغات ، حيث إن لكل لغة «مناطق» تحتوى على عدة أماكن للنطق .

كما أن مناطق النطق لأى لغة محددة ومقسمة بطريقة ثابتة ، وتبدأ من «الشفافة» بالفم ، وتنتهى «بالشفافة الصوتية» بالحنجرة .

ويختلف عدد مناطق النطق من لغة إلى أخرى ، تبعاً لأماكن النطق ، وتبعاً لعمل أعضاء النطق أو أجزائها التي تشترك معاً عند «إنتاج» الفونيمات الساكنة لهذه اللغة . وعلى سبيل المثال ، فإن «مناطق النطق» في اللغات الإنجليزية والفرنسية والألمانية ، تتكون من خمسة مناطق للنطق ، وذلك تبعاً لعمل «أجزاء» أعضاء النطق ، وهي كما يلي :

١ - المنطقة الشفاهية :

تقع بين الشفتان «العليا» و «السفلى» ، أو بين «الشفافة السفلى» و «الأسنان العليا» ، حيث تنشأ الأصوات الشفاهية .

٢ - المنطقة السنية اللسانية :

تقع بين «طرف اللسان» و «الأسنان العليا» ، أو بين

من «إثني عشرة» منطقة تبعاً لعمل أجزاء أعضاء
وسوف نتعرض لذلك بالتفصيل في الجزء الخاص
بالنطق .
بخصائص بناء فونيمات اللغة العربية .

٣ - ميكانيكية نطق أصوات الفونيمات الساكنة

الزفير الصوقي أو غير الصوقي من خلال مضيق ضيق
بينها .

وهذا يؤدي إلى حدوث «ضجيج أو صفير» صوت
الفونيم الاحتكاكي .

وتحدث الفونيمات الاحتكاكية في «العديد» من
مناطق النطق .

ومن أمثلة الفونيمات الاحتكاكية ، فونيمات الشين
والسين «ش ، س» في اللغات العربية والأوروبية
والأميركية .

٣ - الفونيمات الاحتكاكية الجانبية :

تحدث هذه الفونيمات نتيجة لإنتطابق «مقدم
اللسان» مع «سقف الحلق الصلب» ، أو إنتطابق
«اللسان» مع «الأسنان العليا الأمامية» ، حيث يحدث
سداً أمام تيار هواء الزفير الصوقي المندفع من خلال
فجوة الفم .

وهذا يؤدي إلى «إنقسام» تيار هواء الزفير الصوقي
إلى جزئين جانبيين ، حيث يخرج «الهواء» من كلا
جانبي اللسان ، محدثاً رنين صوت الفونيم الاحتكاكي
الجانبى .

ومن أمثلة الفونيمات الاحتكاكية الجانبية ، فونيم
اللام «ل» في اللغات العربية والأميركية ومعظم
اللغات الأوروبية .

٤ - الفونيمات الأنفية الرنانة :

تحدث هذه الفونيمات عندما «تطلق» الشفتان

تنشأ «أنواع» أصوات الفونيمات الساكنة ، تبعاً
لمناطق النطق الخاصة بأى لغة من اللغات ، حيث إن
«كل منطقة نطق» ينشأ فيها العديد من أنواع أصوات
الفونيمات الساكنة لهذه اللغة .

وتختلف «ميكانيكية نطق» أصوات الفونيمات
الساكنة في جميع اللغات ، تبعاً لكيفية تكوينها
وبنائها فسيولوجياً .

ويمكن تقسيم أنواع أصوات الفونيمات الساكنة
لأى لغة من اللغات ، إلى «خسة» أنواع أساسية ،
وهي كما يلي :

١ - الفونيمات الانفجارية :

تحدث هذه الفونيمات نتيجة لإنتطابق «عضوين أو
أكثر» من أعضاء النطق إنتطابقاً تاماً ، حيث يتحبس
تيار هواء الزفير الصوقي أو غير الصوقي خلفها .

وعند تباعدهما ينطلق فجأة الهواء المنحبس خلفها
«محدثاً» صوت الفونيم الانفجاري .

وتحدث الفونيمات الانفجارية في «العديد» من
مناطق النطق .

ومن أمثلة الفونيمات الانفجارية ، فونيم الباء
«ب» في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

٢ - الفونيمات الاحتكاكية :

تحدث هذه الفونيمات نتيجة لثلامس «عضوين أو
أكثر» من أعضاء النطق ، عندما يندفع تيار هواء

الذي يحدث في «تنويعات عديدة» في اللغات المختلفة .

فالراء الأميركية تنتج عن طريق أن تمكس طرف اللسان إلى الخلف باتجاه سقف الفم الصلب .

والراء العربية والبريطانية تنتج عندما يكون مقدم اللسان متلامس مع سقف الحلق الصلب .

وكل اللغات الإسلافية والرومانية فيما عدا الفرنسية تستخدم «الراء» اللسانية السنية .

ومعظم أجزاء فرنسا وشمال ألمانيا يسود فيها «الراء» اللهوية و «الراء» البلعومية .

ولذلك فإن فونيم «الراء» يعتبر من أصعب الفونيمات نطقياً ، وفسولوجياً ، وسمعياً ، في جميع اللغات .

وتتضمن كتب «الصوتيات» لأي لغة من اللغات ، وصفاً دقيقاً لميكانيكية النطق ، وأعضاء النطق وأجزائها التي تشترك معاً عند إنتاج الأنواع المختلفة لأصوات فونيمات هذه اللغة .

«فجوة الفم» تماماً ، أو عندما يفلق اللسان «فجوة الفم» تماماً عند أحد مناطق النطق الرئيسية ، مما يسمح بمرور تيار هواء الزفير الصوقي خلف اللهاة «السترخية» إلى أسفل .

وهذا يؤدي إلى خروج تيار هواء الزفير الصوقي من خلال الأنف ، محدثاً رنين صوت الفونيم الأنفي .

ومن أمثلة الفونيمات الأنفية الرنانة ، فونيمات الميم والنون « م ، ن » في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

٥ - الفونيمات الإهتزازية :

تسمى هذه الفونيمات بالفونيمات المتذبذبة الراعشة ، وتحدث هذه الفونيمات نتيجة لحدوث «التبادل السريع» لإغلاق وفتح أي عائق نطقى .

وهذا يؤدي إلى حدوث ذبذبات سلبية عند نقطة الحس ، وينشأ عن ذلك صوت الفونيم الإهتزازي في «العديد» من مناطق النطق .

ومن أمثلة الفونيمات الإهتزازية ، فونيم «الراء» « ر »

٤ - التصويت الحنجري للفونيمات الساكنة

إنتاج الفونيمات وتشمل الفونيمات المهموسة .

وبالتالي تحدث أصوات كل منطقة ونوع نطق في شكل «ثنائيات متناظرة» .

فمعظم الفونيمات المجهورة لها نظائر مهموسة تشترك معها من حيث منطقة النطق ، وميكانيكية النطق ، والأعضاء المشتركة في النطق ، والمخارج أو الأماكن التي يتم من خلالها إخراج الفونيمات المتناظرة .

كما أن هناك بعض «الفروق» الفسيولوجية بين

فيما يتعلق بالصوت الحنجري المضاف ، هناك «نوعان» من أصناف الفونيمات الساكنة ، وهما كما يلي :

١ - الفونيمات الساكنة المجهورة .

٢ - الفونيمات الساكنة المهموسة .

حيث تنقسم الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات من حيث «التصنيف» إلى نوعين ، تبعاً «لإشتراك» الشفافة الصوتية في إنتاج الفونيمات (وهو ما يعرف بالتصويت الحنجري) وتشمل الفونيمات المجهورة ، وتبعاً لعدم إشتراك الشفافة الصوتية في

« د ، ج » وتنطق بدون جهد ، وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب .

الفونيمات الساكنة الثنائية المتناظرة «المجهورة» و «المهموسة» .

ويمكن لأي شخص التفريق والتمييز بين الفونيمات الساكنة «المجهورة» و «المهموسة» لأي لغة من اللغات ، وذلك بأن يمكسك بين أصبعي السبابة والإبهام «بالفصروف الأمامي للحنجرة» (وهو ما نسميه بتفاحة آدم) عند نطق أي فونيم وسوف يشعر في حالة «إنتاج» الفونيمات المجهورة «بذبذبات واضحة» يحسها بأصبعيه . أما في حالة «إنتاج» الفونيمات المهموسة ، فإنه لن يشعر بمثل هذه «الذبذبات» .

وعلى سبيل المثال ، فإن الفونيمات «المتناظرة الانفجارية» في اللغات العربية والإنجليزية والألمانية والفرنسية وهي فونيمات التاء والذال « ت ، د » ، والكاف والجيم « ك ، ج » ، تصنف من حيث «الملمس» إلى التاء والكاف « ت ، ك » وتنطق بجهد ، وتوتر ، وهواء مصاحب .

وتصنف من حيث «المظهر» إلى الذال والجيم

٥ - نظام أصوات الفونيمات الساكنة

يتكون نظام أصوات الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات ، تبعاً «لاشتراك وعمل» أعضاء النطق من خمسة أنواع أساسية من أصوات الفونيمات ، وهي كما يلي :

- (أ) أصوات الفونيمات الشفاهية .
- (ب) أصوات الفونيمات اللسانية .
- (ج) أصوات الفونيمات السقفية .
- (د) أصوات الفونيمات البلعومية .
- (هـ) أصوات الفونيمات الزميرية .

وينقسم «كل نوع» من هذه الأنواع الأساسية إلى عدة أنواع مختلفة ، تبعاً لاشتراك أجزاء أعضاء النطق ، وتبعاً للإلتحاق أو التلامس أو التقارب الذي يحدث بين «أجزاء» أعضاء النطق .

(أ) أصوات الفونيمات الساكنة

الشفاهية

ومثال لذلك فونيم الميم «م» في اللغات العربية والأوروبية والأميريكية .

٣ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية السنية الشفاهية بين «الشفة السفلى» و «قمة الأسنان العليا» ، عند تلامسها .

ومثال لذلك فونيم الفاء المهموسة «ف» في اللغات العربية والأوروبية والأميريكية ، والفاء المجهورة «ف» في اللغات الأوروبية والأميريكية .

٤ - تنتج أصوات الفونيمات الحنجرية الشفاهية بين الشفتين ، عندما تكونان مفتوحتين ومتقاربتين ومستديرتين قليلاً ومحدودتين إلى الأمام .
ومثال لذلك فونيم الواو الساكن «و» في اللغة العربية والبريطانية والأميريكية .

تصدر هذه الأصوات عندما تشارك الشفتان معاً في إنتاج الفونيم ، أو عندما تشارك «الشفة المنفردة» مع «عضو» من «أعضاء النطق» في إنتاج الفونيم . وهي كما يلي :

١ - تنتج أصوات الفونيمات الانفجارية الشفاهية بين الشفتين ، عند إنطباقها وتباعدها عن بعضها .

ومثال لذلك فونيم الباء المجهورة «ب» في اللغات العربية والأوروبية والأميريكية ، والباء المهموسة في اللغات الأوروبية والأميريكية .

٢ - تنتج أصوات الفونيمات الأنفية الرنانة الشفاهية أثناء سد الشفتين ، عند إنطباقها تماماً على بعضها .

(ب) أصوات الفونيمات الساكنة

اللسانية

٢ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية السنية اللسانية بين «قمة اللسان» و «الأسنان العليا» ، عند تلامسها .

ومثال لذلك فونيم السين «س» في اللغات العربية والأوروبية والأميريكية .

٣ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية السقف حلقية اللسانية بين «مقدم اللسان» و «سقف الحلق الصلب» ، عند تلامسها .

تصدر هذه الأصوات عند اشتراك «قمة اللسان» مع «عضو» من «أعضاء النطق» في إنتاج الفونيم ، أو عند اشتراك «مقدم اللسان» مع «عضو» من «أعضاء النطق» في إنتاج الفونيم . وهي كما يلي :

١ - تنتج أصوات الفونيمات الانفجارية اللسانية بين «قمة اللسان» و «الأسنان واللثة العليا» ، عند إنطباقها وتباعدها .

ومثال لذلك فونيم الدال «د» في اللغات العربية والأوروبية والأميريكية .

اللسانية بين «مقدم اللسان» و «سقف الحلق الصلب» ، عند تلاسهما وإحتزاز اللسان .

ومثال لذلك فونيم الراء « ر » في اللغات العربية والإنجليزية .

٦ - تنتج أصوات الفونيمات الأنفية الرنانة اللثوية اللسانية عند حدوث سد فمي بين «قمة اللسان» و «حافة اللثة العليا» ، عند إنطباقها .

ومثال لذلك فونيم النون « ن » في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

ومثال لذلك فونيم الشين « ش » في اللغات العربية والإنجليزية .

٤ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية الجانبية اللسانية بين طرفي جانبي اللسان ، أثناء إنطباق «مقدم اللسان» مع «سقف الحلق الصلب» .

ومثال لذلك فونيم اللام « ل » في اللغة العربية ومعظم اللغات الأوروبية .

٥ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتزازية

(ج) أصوات الفونيمات الساكنة السقف حلقية

السقف حلقية الصلبة بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الصلب» ، عند تقاربها .

ومثال لذلك فونيم الياء الساكن « ي » في اللغات العربية والإنجليزية .

٣ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية السقف حلقية الرخوة بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو واللهاة» ، عند تلاسهما .

ومثال لذلك فونيم الغين « غ » في اللغة العربية .

تصدر هذه الأصوات عند اشتراك سقف الحلق الرخو مع «عضو» من «أعضاء النطق» . وهي كما يلي :

١ - تنتج أصوات الفونيمات الانفجارية السقف حلقية الرخوة بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو» ، عند إنطباقها وتباعدها .

ومثال لذلك فونيم الكاف « ك » في اللغات العربية والأوروبية والأميركية .

٢ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية

(د) أصوات الفونيمات الساكنة البلعومية

البلعومية بين «جدار البلعوم الخلفى الأعلى» و «أسفل مؤخر اللسان» ، عند إنطباقها وتباعدها .

ومثال لذلك فونيم القاف « ق » في اللغة العربية .

٢ - تنتج أصوات الفونيمات الإحتكاكية

تصدر هذه الأصوات عند اشتراك أحد «أجزاء جدار البلعوم الخلفى مع أسفل مؤخر اللسان» . وهي كما يلي :

١ - تنتج أصوات الفونيمات الانفجارية

٣ - تنتج أصوات الفونيمات الاحتكاكية البلعومية بين «جدار البلعوم الخلفى الأعلى» و«أسفل مؤخر اللسان» ، عند تلامسها .
ومثال لذلك فونيم العين «ع» فى اللغة العربية .

البلعومية بين «جدار البلعوم الخلفى الأعلى» و«أسفل مؤخر اللسان» ، عند تلامسها .
ومثال لذلك فونيم الحاء «خ» فى اللغات العربية والألمانية .

(هـ) أصوات الفونيمات الساكنة المزمارية

والأوروبية والأميركية .
٢ - تنتج أصوات الفونيمات الانفجارية المزمارية بين فتحة المزمار ، عند «انطباق» الشفتين الصوتيتين على بعضها ثم «تباعدهما وانطباقهما» مباشرة .
ومثال لذلك فونيم المهمزة «هـ» فى اللغة العربية .

تصدر هذه الأصوات عند «فتح» و«قفل» فتحة المزمار (وهى المسافة الموجودة بين الشفتين الصوتيتين بالحنجرة) . وهى كما يلى :
١ - تنتج أصوات الفونيمات الهوائية المزمارية بين فتحة المزمار ، عند «تباعد» الشفتين الصوتيتين عن بعضها .
ومثال لذلك فونيم الهاء «هـ» فى اللغات العربية

٦ - ترددات الفونيمات الساكنة

الذبذبات العالية الناشئة من خلال عمل الحركات الصوتية .
وبذلك يختلف مدى الحزم الصوتية للفونيمات الساكنة تبعاً للجهير والهمس ، حيث تمتد «الحزم الصوتية» للفونيمات الساكنة المجهورة على مدى ذبذبة يتراوح ما بين ١٠٠٠ ذ/ث إلى ٤٠٠٠ ذ/ث .
أما الفونيمات الساكنة الملهوسة فيتراوح مدى الذبذبة ما بين ٢٠٠٠ ذ/ث إلى ٨٠٠٠ ذ/ث .
وبذلك يصعب من السهل علينا «التعرف» على الفونيمات الساكنة ، عند نطقها «بدرجات صوتية مختلفة» ، عند الكلام أو الغناء .

تتميز الفونيمات الساكنة لأى لغة من اللغات بدرجات تردداتها العالية أو المرتفعة ، بالرغم من إنخفاض «شدتها» من حيث الضعف .
وتكون ترددات الفونيمات الساكنة من مجموعة من النغمات العالية المتقاربة ، طبقاً «لمميزاتها» الصوتية الإضافية . وتحدد بعض «النغمات الحادة» طبيعة تركيب صوت الفونيم .
ونكشف لنا وسائل التحليل السمعى والصوتى المفعلى ، عن مجموعة من «النغمات العالية» التى تتميز بها الفونيمات الساكنة المختلفة ، حيث ترتبط الدرجات الصوتية للفونيمات «بعدد محدد» من

٧ - خصائص الفونيمات الساكنة

تتميز الفونيمات الساكنة بعدة خصائص «محددة» و«مشتركة» بين جميع اللغات . وأهمها ما يلي :

١ - تصدر الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات فسيولوجياً ، نتيجة للتغيرات التي يكسبها تيار هواء الزفير الصوقي (الناتج عن ذبذبات الفون) أو غير الصوقي (الناتج عن هواء الزفير فقط) عند «مروره» من خلال الحجرات الصوتية ، في منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق ، نتيجة لتقاربها ، أو تلامسها ، أو إنطباقها .

٢ - يختلف عدد الفونيمات الساكنة من لغة إلى أخرى ، تبعاً لاختلاف اللغات .

كما يختلف «عدد» الفونيمات الساكنة في اللغة الواحدة ، تبعاً لاختلاف اللهجات الخاصة بهذه اللغة .

٣ - تنقسم صفات الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات ، تبعاً للتصويت الحنجري (إشراك الشفاهة الصوتية في إنتاج الفون) ، إلى نوعين أساسيين ، وهما كما يلي :

(أ) الفونيمات الساكنة المجهورة .

(ب) الفونيمات الساكنة المهموسة .

كما تنقسم صفات الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات ، تبعاً لأشكال تكوينها وتركيبها وميكانيكية نطقها ، إلى سبعة أنواع ، وهي كما يلي :

(أ) الفونيمات الساكنة الانفجارية .

(ب) الفونيمات الساكنة الإحتكاكية .

(ج) الفونيمات الساكنة الإحتكاكية الجانبية .

(د) الفونيمات الساكنة الإهتزازية .

(هـ) الفونيمات الساكنة الأنفية .

(و) الفونيمات الساكنة الهوائية .

(ز) الفونيمات الساكنة الحنجرية .

وفي بعض اللغات مثل اللغة العربية ، تنقسم صفات الفونيمات الساكنة تبعاً للترقيق والتفخيم ، إلى ثلاثة أنواع ، وهي كما يلي :

(أ) الفونيمات المرققة .

(ب) الفونيمات المفخمة .

(ج) الفونيمات المفخمة في بعض أحوالها فقط .

٤ - يختلف ضجيج الفونيمات الساكنة عن بعضها من لغة إلى أخرى ، كما يختلف أيضاً في اللغة الواحدة .

ويتوقف ذلك على ثلاثة عوامل أساسية ، وهي كما يلي :

(أ) إنطباق أعضاء النطق .

(ب) تلامس أعضاء النطق .

(ج) تقارب أعضاء النطق .

٥ - تستخدم الفونيمات الساكنة في أي لغة من اللغات ، كفونيمات ثابتة ومستقرة وقوية على اختلاف أحوال «الكلمة» ونصرفاتها وصيغها ، ومنها تتكون غالباً الكلمة الأصلية الثابتة التي «تثبت» أصل المعنى في المادة اللغوية .

٦ - يختلف نطق الفونيمات الساكنة عند إجتماع فونيمين ساكنين «متشابهين» ومتتاليين لأي لغة من اللغات ، تبعاً للقواعد الصوتية الخاصة بكل لغة .

وعلى سبيل المثال ، عند إجتماع فونيمين متشابهين متتاليين في اللغة العربية ، فإن «الفونيم الثاني» ينطق مشدداً ، أو بمعنى آخر فإن الفونيمين «ينطقان» بطريقة متقطعة .

والقواعد الصوتية للنطق أكثر تسقيداً في اللغة الألمانية ، حيث يختلف «نطق» الفونيم الساكن الواحد تبعاً لأصوله الجيرمانية ، وتبعاً لإشتقاقه من اللاتينية ، وتبعاً لموقعه في الكلمة المنطوقة أو المورفيم .

كما يختلف «نطق» الفونيمات الساكنة ، عند اجتماع فونيمين أو ثلاثة فونيمات مختلفة ومتتالية ، تبعاً لموقعهم في الكلمة المنطوقة ، وتبعاً لنوع الفونيمات المتحركة التي تسبقها .

٨ - يزيد عدد الفونيمات الساكنة لأي لغة من اللغات ، عن عدد الفونيمات المتحركة الخاصة بهذه اللغة . كما يزيد عدد الفونيمات الساكنة المجهورة لأي لغة من اللغات ، عن عدد الفونيمات الساكنة المهموسة الخاصة بهذه اللغة .

٩ - تحمل الفونيمات الساكنة في «طياتها» نبر الكلام ، كما تؤثر في إيضاح معنى الألفاظ وما تدل عليه ، أي تثبت معنى الكلام لأي لغة من اللغات .

أما عند اجتماع فونيمين متشابهين متتاليين في اللغات الإنجليزية والألمانية ، فإن الفونيمين «ينطقان معاً» كفونيم واحد قصير وسريع .

٧ - يختلف نطق الفونيمات الساكنة عند اجتماع فونيمين ساكتين «مختلفين» ومتتاليين لأي لغة من اللغات ، تبعاً للقواعد الصوتية الخاصة بكل لغة .

وعلى سبيل المثال ، عند اجتماع الفونيمين المختلفين المتتاليين في اللغات الإنجليزية والألمانية في بعض أحوالها ، فإن الفونيمين «ينطقان معاً» كفونيم واحد جديد «مركب» من حرفين ومستقل تماماً تبعاً للقواعد الصوتية .

كما يمكن أن يعبر الفونيمان الساكنان المختلفان المتتاليان عن ثلاثة فونيمات مختلفة عند «نطقها» ، أي تعبر الفونيمات المزدوجة عن المعنى الثلاثي للفونيمات المزدوجة المختلفة المتتالية المنطوقة .

الفصل الحادي والعشرون

فونيمات اللغة العربية

أولاً : فونيمات اللغة العربية بشكل عام :

- ١ - علامات الحركة في اللغة العربية .
- ٢ - أنواع نطق فونيمات اللغة العربية .
- ٣ - المدود في اللغة العربية .
- ٤ - أقسام الوقفات في القرآن الكريم .

ثانياً : خصائص بناء الفونيمات العربية فسيولوجيا :

- ١ - أنواع الفونيمات العربية وأعضاء النطق فسيولوجيا .
- ٢ - أنواع الفونيمات العربية وأجزاء أعضاء النطق فسيولوجيا .
- ٣ - أشكال تكوين أنواع الفونيمات العربية فسيولوجيا .
- ٤ - صفات أنواع الفونيمات العربية فسيولوجيا .
- ٥ - مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجيا .

فونيمات اللغة العربية

أولاً: فونيمات اللغة العربية بشكل عام

كما أن «لكل فونيم» حزمة صوتية مركبة من «عدد محدد» من الذبذبات في الثانية، حيث تختلف في «شكلها وتركيبها» تبعاً لاختلاف الفونيمات.

ويجب مراعاة أنه ليس للفونيم العربي معنى أو حياة مستقلة بمفرده، ولكنه «العنصر» الذي يدخل في «تركيب» الوحدة الحية المستقلة التي تعرف باسم «المورفيم» (أي الكلمة المنطوقة المسموعة أو اللفظ) الذي يجب أن يتكون من فونيمين على الأقل في اللغة العربية.

يتم نطق أصوات لغة الكلام على «شكل» سلسلة من الفونيمات، حيث ترتبط الفونيمات المختلفة مع بعضها في «تنويعات لا نهائية» لتشكل المورفيمات، التي يشترط أن يكون لها معنى، ويمكن «تقطيعها» لغوياً إلى المقطع، والمورفيم، والجملة، والفقرة. كما يمكن «تحليلها» لغوياً، وصوتياً، وسمعياً، وفسولوجياً.

ليست الفونيمات العربية بمنزلة واحدة من حيث مكانتها في «تركيب» الكلمات أو المورفيمات، ومن حيث «منزلتها» في بنائها ودرجة ثباتها واستقرارها.

فالفونيمات الساكنة «أنب وأقوى وأبقى» على اختلاف أحوال الكلمة وتصرفاتها وصيغها، ومنها تتكون غالباً «الكلمة الأصلية الثابتة» التي تثبت أصل «المعنى» في المادة اللغوية. أما الفونيمات المتحركة فقد تكون حروفاً صوتية أصلية في «الكلمة»، وقد تكون العنصر الذي يستعان به على تنويع الأصل الواحد والمعنى الواحد في صور خاصة متنوعة، وقد تكون لتضديد وتحريك وتوضيح وإظهار

فونيمات اللغة العربية هي الرموز أو الحروف الأبجدية الصوتية اللغوية التي يتكون منها أصوات لغة الكلام العربية.

ومن المعروف أن الحروف الصوتية المنطوقة المسموعة التي يتكون منها «أصوات» أي لغة من اللغات تعرف باسم «الفونيمات».

ومن الحقائق العلمية أن «عدد» الفونيمات في جميع لغات العالم يزيد عن عدد الرموز أو الحروف الأبجدية الهجائية اللغوية والتي تعرف باسم «الجرافيمات»، حيث تستطيع الفونيمات أن تعبر أكثر بكثير مما تستطيع الجرافيمات التعبير عنه.

وعلى سبيل المثال، فإن اللغة الألمانية تتكون من ٤٧ فونيماً تقريباً، في حين أن عدد حروفها الأبجدية الهجائية تتكون من ٣٢ جرافيماً. واللغة الإنجليزية تتكون من ٥٠ فونيماً تقريباً، في حين أن عدد حروفها الأبجدية الهجائية تتكون من ٢٦ جرافيماً. أما اللغة العربية فتتكون من ٤٢ فونيماً، في حين أن عدد حروفها الأبجدية الهجائية تتكون من ٢٨ جرافيماً.

ولذلك يستخدم العلماء في الأبحاث والدراسات «الصوتية» الرموز الفونيمية المخترعة خصيصاً في «نظام» الأبجدية الصوتية (الفونيمية) العالمية.

لكل فونيم من الفونيمات العربية «خصائص ذاتية» مميزة من حيث طريقة البناء، والشكل، والتكوين، والصفات، والمخرج، والرنين الخاص به، والزمن المحدد له، ونطق خاص مستقل به، وأعضاء نطق وحجرات صوتية مسئولة عن إصداره.

نطاق «ضيق» وفي مدرج «أضيق»، فقد نجد «مجتمعة متكاثرة» في جانب الشفافة أو الأنف، أو نجد «متزاحة» في الفم، مما يؤدي إلى عدم التوازن والتوافق وانعدام التآلف الصوتي الموسيقي عند نطق فونيمات هذه اللغات.

وفي رأيي أن أهم ما يمتاز به الفونيمات العربية هو خلود وثبات هذه الفونيمات عند «النطق بها» في اللغة الفصحى، حيث إنها لم تتغير أو تتبدل منذ أربعة عشر قرناً. ولم يعرف مثل هذا «الخلود والثبات» في الفونيمات لأي لغة من لغات العالم. وبناء على ذلك يتبين خطأ من يقول: «إن تبديل نطق الفونيمات في جميع اللغات حتمي».

ومنشأ هذا الخطأ أن الذين استنتجوا هذا «القانون» من علماء الصوتيات والسمعيات واللغات في أميركا وأوروبا إنما نظروا في ذلك إلى لغاتهم، وهي «كثيرة التبدل» خلال «العصور» وفي فترات كثيرة من «تاريخها»، فزعموا أن فونيمات كل اللغات في العالم لا بد أن تزحف من مخارجها قليلاً في كل جيل، حتى إذا نالت «الأجيال» وتعاقت «السنين» ازداد بعدها عن مخارجها الأصلية فتغيرت تغيراً واضحاً.

ولا ينطبق ذلك على الفونيمات العربية، نظراً لأن «القرآن الكريم» هو كتاب العربية الخالد الذي اجتمع عليه العرب، وتناقلوه جيلاً بعد جيل، وقرأه المصلون خمس مرات يومياً سرّاً وجرهاً، ولا يجوز أو يسمح لأحد أن يغير فيه فونياً أو حركة لأنه كتاب الله.

من المعروف أن الحروف الأبجدية الهجائية اللغوية (الجرافيمية) للغة العربية، التي تستخدم عند الكتابة تتكون من «ثمانية وعشرين» حرفاً هجائياً أو جرافيمياً، بينما تتكون الفونيمات العربية التي تستخدم عند النطق والكلام من اثنين وأربعين

أصوات الفونيمات الساكنة.

يختلف نطق الفونيمات العربية تبعاً لاختلاف اللهجات العامية، مثلها في ذلك مثل جميع اللغات الأخرى، علماً بأن «التغير» الذي طرأ على نطق هذه الفونيمات في «اللهجات العامية» محدود ويرجع ذلك إلى الفسيولوجي الإقتصادي للنطق.

تتمتاز الفونيمات العربية بالقواعد الموسيقية الصوتية الصحيحة، وذلك بعدم اجتماع بعض الفونيمات المتنافرة مع بعضها. فمثلاً، لا يجتمع فونيم «الذال» مع فونيم «الطاء» (ذ - ط)، أو مع فونيم «الظاء» (ذ - ظ)، أو مع فونيم «السين» (ذ - س)، أو مع فونيم «الزين» (ذ - ز). وفونيم «السين» لا يجتمع مع فونيم «الضاد» (س - ض)، أو مع فونيم «الصاد» (س - ص)، أو مع فونيم «الزين» (س - ز)، أو مع فونيم «الطاء» (س - ط)، الخ.

كما تمتاز الفونيمات العربية فسيولوجياً وصوتياً «بتكوينها وتوزيعها» في أوسع «مدرج صوتي» عرفت له اللغات.

حيث نجد أنها «تتدرج وتتوزع» في مخارجها ما بين الشفافة والأنف من جهة والشفافة الصوتية بالحنجرة من جهة أخرى. وعلى سبيل المثال، فإن الباء (ب) مخرجها من الشفافة، والميم (م) مخرجها من الأنف، والهمزة (ا) مخرجها من الشفافة الصوتية، وتتدرج وتتوزع مخارج باقي الفونيمات العربية بينها في هذا «المدرج».

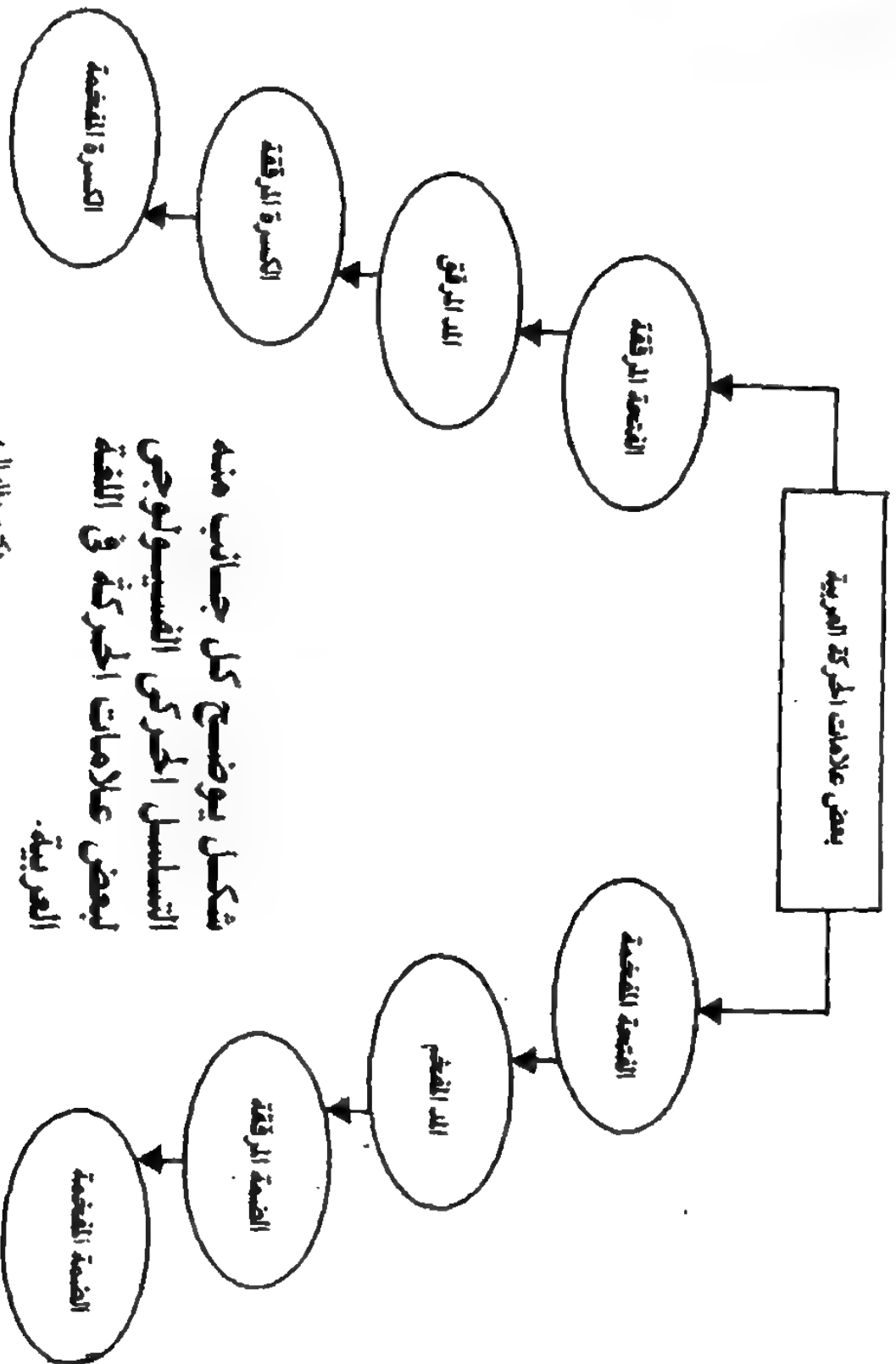
وهذا «يؤدي» إلى التوازن والتوافق والإسجام الصوتي والتآلف الموسيقي عند نطق فونيمات اللغة العربية.

وقد نجد في «لغات أخرى» غير العربية أن فونيماتها «أكثر عدداً»، ولكن مخارجها موزعة في

- فونيمياً «ثمانية وعشرين» فونيمياً ساكناً ، و «أربعة عشر» فونيمياً متحركاً ، حيث يتم بناء وتكوين وإنتاج هذه الفونيمات من خلال عمل كل من أعضاء النطق والحجرات الصوتية ، في «مناطق» مختلفة و «مرتبة» بنظام خاص ، تبدأ عند «الشفة» بالفم وتنتهى عند «الشفة الصوتية» بالحنجرة .
- ٢ - الفونيمات المتحركة العربية .
وتنقسم من حيث الجهر والهمس إلى قسمين أو نوعين أساسيين هما :
- ١ - الفونيمات المجهورة العربية .
٢ - الفونيمات المهموسة العربية .
- كما تنقسم من حيث التسرييق والتفخيم إلى «قسمين أو نوعين» أساسيين هما :
- ١ - الفونيمات المرفقة العربية .
٢ - الفونيمات المفخمة العربية .
- تنقسم الفونيمات العربية فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، من حيث السكون والحركة إلى «قسمين أو نوعين» أساسيين هما :
- ١ - الفونيمات الساكنة العربية .

١ - علامات الحركة في اللغة العربية

- هي «العلامات» المستخدمة لتمديد ، وتقصير ، وتسكين ، وتقطيع ، وتكوين الفونيمات العربية . وتتكون «علامات الحركة» في اللغة العربية من الفتحة والضمة والكسرة ومضاعفاتها والمد والسكون والشدة .
- ١ - اسم الفاعل واسم المفعول في المجرى .
٢ - صيغة اسم الفاعل والمفعول في الأفعال المزيدة .
٣ - صيغة المصدر في الأفعال المزيدة .
٤ - المجموع السالبة .
٥ - صيغ الجمع .
٦ - حروف الجر .
٧ - الأفعال .
٨ - أسماء الإشارة والأسماء الموصولة .
٩ - الحالات المنوعة من الصرف .
- وتستخدم «الفتحة» و «الضمة» و «الكسرة» كفونيمات للمد القصير «بأنواعه» المختلفة ، وتستخدم مضاعفاتها وهي «الفتحتان» و «الضمتان» و «الكسرتان» للتكوين ، وتستخدم علامة المد كفونيمات للمد الطويل الممتد «بأنواعه» المختلفة ، كما يستخدم السكون «لتسكين» الفونيمات . أما الشدة فتقوم بتشديد الفونيمات أى تقطيعها ، ومن الممكن أن تجتمع الشدة مع «الفتحة» أو مع «الضمة» أو مع «الكسرة» ، كما تنشأ الشدة أيضاً عند اجتماع فونيمين ساكنين متتاليين .
- وتؤدي علامات الحركة إلى «تعميد» نطق ومعاني الكلمات ، كما تساعد أيضاً في توضيح ما يلي :
- مع مراعاة أنه إذا كانت الفونيمات المتحركة الطويلة العربية أو فونيمات العلة «تد» الحرف الصوقي اللغوى ، ففي هذه الحالة لا توضع «علامات الحركة» على الفونيم الذى يسبقها ، كما لا يحمل السكون والشدة إلا إذا كانت القراءة الصحيحة بدونها ممكنة .
- ويختلف استخدام علامات الحركة من لهجة إلى أخرى بين أبناء الوطن العربى .



شكل يوضح كل جانب منه
التسلسل الحركي الفسيولوجي
بعض علامات الحركة في اللغة
العربية.

ذكر ولاد اليه
أبحاث ١٩٨٣

٢ - أنواع نطق فونيمات اللغة العربية

تنطق فونيمات اللغة العربية «بعدة طرق وحالات مختلفة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيًا . وأهمها ما يلي :

١ - فونيم مفتوح قصير مرقق :

عند استخدام علامة حركة الفتحة المرفقة أعلى «الفونيم الأول» مثل «ذَكَاء» ، أو أعلى «الفونيم الأول والثاني والأخير» مثل «كُتِبَ» .

٢ - فونيم مفتوح قصير مفخم :

عند استخدام علامة حركة الفتحة المفخمة أعلى «الفونيم الأول» مثل «وَطْن» ، أو أعلى «الفونيم الأول والثاني والأخير» مثل «نَطَقَ» .

٣ - فونيم مفتوح طويل مرقق :

عند استخدام فونيم «ألف المد» المتحرك الطويل المرقق مثل «تاجر» ، «حدث» ، «نادر» .

٤ - فونيم مفتوح طويل مفخم :

عند استخدام فونيم «ألف المد» المتحرك الطويل المفخم مثل «بابا» ، «صابر» ، «قانون» .

٥ - فونيم مفتوح طويل ممد مرقق :

عند استخدام علامة حركة المد المرفقة أعلى «الفونيم الأول» مثل «آية» ، أو أعلى «الفونيم الثاني» مثل «تآلف» ، أو أعلى «الفونيم الثالث» مثل «الآداب» .

٦ - فونيم مفتوح طويل ممد مفخم :

عند استخدام علامة حركة المد المفخمة أعلى «الفونيم الأول» مثل «آبار» ، أو أعلى «الفونيم الثاني» مثل «ضالة» ، أو أعلى «الفونيم الثالث» مثل «قرآن» .

٧ - فونيم مفتوح منون :

عند استخدام الفتحيتين معاً أعلى الفونيم ، فإنه ينطق مفتوحاً منوناً ، بمعنى إضافة فونيم «الثون» لهذا الفونيم .

٨ - فونيم مفتوح مشدد :

عند استخدام علامتي الحركة في اللغة العربية ، وما الفتحة والشدّة معاً ، أو عند اجتماع فونيمين ساكنين مفتوحين متتاليين مثل «الله» ، وينطق الفونيم متقطع .

٩ - فونيم مسكن :

عند استخدام علامة حركة السكون أعلى «الفونيم الثاني» مثل «أَخ» ، «أخت» ، «أم» ، ويجب «الوقوف» على الفونيم المسكن .

١٠ - فونيم مضموم قصير مرقق :

عند استخدام علامة حركة الضمة المرفقة أعلى «الفونيم الأول» مثل «علماء» ، أو أعلى «الفونيم الأول والثاني» مثل «مُذْن» .

١١ - فونيم مضموم قصير مفخم :

عند استخدام علامة حركة الضمة المفخمة أعلى «الفونيم الأول» مثل «قُصور» .

١٢ - فونيم مضموم طويل مرقق :

عند استخدام فونيم «الواو» المتحرك الطويل المرقق مثل «بورصة» ، «دولار» ، «يوم» .

١٣ - فونيم مضموم طويل مفخم :

عند استخدام فونيم «الواو» المتحرك الطويل المفخم مثل «سرور» ، «صخور» ، «فنون» .

١٨ - فونيم مكسور طويل مرقق :
عند استخدام فونيم «الياه» المتحرك الطويل
المرقق مثل «بيه» ، أو عند إستبدال «السكون بالمد»
مثل «بين القصيرين» .

١٩ - فونيم مكسور طويل مفخم :
عند استخدام فونيم «الياه» المتحرك الطويل
المفخم مثل «بيته» ، ملاين ، عيسى .

٢٠ - فونيم مكسور منون :
عند استخدام الكسرتين معاً أسفل الفونيم ، فإنه
ينطق مكسوراً منوناً ، بمعنى إضافة فونيم «النون» لهذا
الفونيم .

٢١ - فونيم مكسور مشدد :
عند استخدام علامتي الحركة في اللغة العربية ،
وهما «الكسرة» و «الشدة» معاً ، أو عند اجتماع
فونيمين ساكنين مكسورين متتاليين .

١٤ - فونيم مضموم منون :
عند استخدام الضمتين معاً أعلى الفونيم ، فإنه
ينطق مضموماً منوناً ، بمعنى إضافة فونيم «النون» لهذا
الفونيم .

١٥ - فونيم مضموم مشدد :
عند استخدام علامتي الحركة في اللغة العربية ،
وهما «الضمة» و «الشدة» معاً ، أو عند اجتماع
فونيمين ساكنين مضمومين متتاليين .

١٦ - فونيم مكسور قصير مرقق :
عند استخدام علامة حركة الكسرة المرققة أسفل
«الفونيم الأول» مثل «فبراير» .

١٧ - فونيم مكسور قصير مفخم :
عند استخدام علامة حركة الكسرة المفخمة أسفل
«الفونيم الأول» مثل «رمال» .

٣ - المدود في اللغة العربية

والبناء الصوتي واللفوي «القرآن الكريم» .
تنقسم المدود إلى قسمين أساسيين هما :

أولاً : المد الأصلي :

هو المد الطبيعي الذي تستخدم فيه فونيمات أو
حروف المد الطبيعية الطويلة السابق ذكرها ، وهي
«ألف المد» المتحركة و «الواو» المتحركة و «الياء»
المتحركة بأنواعها المختلفة من حيث الترقيق
والتفخيم ، والتي تبلغ ستة أنواع . إلى جانب علامة
حركة المد بنوعها . ولا يتوقف «المد الأصلي» على
سبب من همزة أو سكون .

ثانياً : المد الفرعي :

هو المد الزائد عن «المد الأصلي أو الطبيعي» ،

المدود هي «إطالة زمن» أصوات الفونيمات أو
الحروف الصوتية اللفوية الساكنة «بفونيمات» المد
أو حروف المد الطبيعية الطويلة في اللغة العربية ،
وهي ما تسمى أيضاً بالحروف المتحركة أو الحروف
الصائتة أو حروف العلة العربية ، وهي فونيم «ألف
المد» المتحرك المفتوح ما قبله ، وفونيم «الواو» المتحرك
المضموم ما قبله ، وفونيم «الياء» المتحرك المكسور ما
قبله . ومثال لذلك كلمات «قال ، يقول ، قيل» .

وتستخدم المدود بأنواعها وأقسامها المختلفة عند
«تلاوة أو ترتيل أو تجويد» القرآن الكريم ، وذلك
«للمحافظة» على الأداء الصحيح ، وإعطاء «كل
فونيم» زمنه الطبيعي مع إظهار صفاته وخصائصه
الذاتية التي يتميز بها عن غيره ، وعدم الإغلال بالمعاني

٧ - المد اللازم المخفف الكلمي :

هو أن يكون بعد فونيم «المد» فونيم «ساكن غير مشدد»، مثل «الآن»، وهو كلمتان فقط في كل القرآن الكريم وقد وردا في سورة يونس .

٨ - المد اللازم الثقيل الحرفي :

هو «إدغام» الفونيم «الساكن» عندما يأتي بعد فونيم «المد»، ومثال لذلك هو وجود أحرف في «قواتح بعض السور» «جاءه ثلاثة أحرف مثل «طسم، الم، المر». وتتكون فونيمات المد اللازم الثقيل الحرفي من «ثمانية فونيمات»، وهي النون، والميم، والعين، والكاف، والظاف، والصاد، واللام، والسين. وسمى المد «حرفياً» لوقوع فونيم المد والسكون في حرف، بمعنى أن «المد» جاء في الحروف وليس في الكلمات.

٩ - المد اللازم المخفف الحرفي :

هو ما كان المد فيه على «حرفين»، وتتكون حروفه من «خمسة فونيمات»، وهي الحاء مثل «حم»، والياء مثل «يس»، والطاء والماء معاً مثل «طه»، والراء مثل «الر».

١٠ - المد اللين :

يتكون من «حروف اللين» وهما «الواو» و «الياء» بشرط سكونها وانفتاح ما قبلها وتسكين ما بعدها مثل «خوف، بيت».

١١ - المد الصلة :

هو حرف مد زائد مقدر بعد فونيم «هاء» الضمير وأحياناً كحالة شاذة «هاء» التأنيث. وقد سمي «صد صلة» لأن القرآن الكريم لا زيادة فيه ولا نقص. وتنقسم الصلة إلى «قسمين»، قصيرة وطويلة، وتكون «الصلة قصيرة» إذا كان ما قبل الهاء متحركاً، وتكون «الصلة طويلة» إذا كان ما بعد الهاء همزة قطع.

لأسباب لفظية أو معنوية. والأسباب اللفظية هي الهمزة والسكون، أما الأسباب المعنوية فهي قصد المجالفة في التعظيم وذلك كمد عبارة «لا إله إلا الله». وينقسم المد الفرعي إلى «ثلاثة عشر» قسمًا، وهي :

١ - المد الواجب المتصل :

هو أن يكون فونيم المد والهمزة «متصلين» في كلمة واحدة، مثال لذلك كلمات «شاء، نشوء، مشيئة».

٢ - المد الجائز المتفصل :

هو أن يكون فونيم المد والهمزة «منفصلين»، بحيث يكون فونيم «المد» في كلمته والهمزة في كلمة أخرى، مثال لذلك كلمات «يا أيها الناس، وقوا أنفسكم».

٣ - المد العارض للسكون :

هو «الوقوف» على آخر الكلمة، عندما يكون أحد حروف أو فونيمات «المد الطبيعية» قبل الحرف الموقوف عليه، مثال لذلك كلمات «فتاة، كوخ، شريف».

٤ - المد البدل :

هو أن تسبق «الهمزة» فونيم «المد» عندما يجتمعان معاً في كلمة واحدة، مثال لذلك كلمات «وأمنا، إيماناً».

٥ - المد العوض :

هو «الوقوف» على التنوين المنصوب في آخر الكلمة، مثل «عليها حكياً».

٦ - المد اللازم الثقيل الكلمي :

هو أن يكون بعد فونيم «المد» فونيم «مشدد» في كلمة واحدة، مثل «ولا الضالين، الطائفة». وسمى «المد» لازماً للزوم سببه وهو السكون، وسمى الكلمي لوقوع فونيم المد والسكون في كلمة.

١٢ - المد الفرق :

هو المد الذى يفرق بين «الاستفهام» و «الخبر» ،
لأنه لو لا المد لترجم أنه «خبر» لا «استفهام» ، فالهزة
فيه للاستفهام . وهو شاذ الوقوع فى القرآن الكريم ،
حيث جاء فى موضع فى سورة الأنعام «قل أَلَّذِكْرِينَ
حَرَّمَ أَمْ أَلْأَنْثَىٰ» ، وموضع فى سورة النمل «أَلَمْ يَكُنْ
أَمْ مَا يَشْرِكُونَ» ، وموضع فى سورة يونس «قُلْ أَلَمْ يَكُنْ
أَمْ لَكُمْ» .

١٣ - المد التمكين :

هو «كل ياتين» أحدهما ساكن مكسور ما قبلها
مشدداً مثل «حُيُوتُ» و «النَّبِيُّ» .
وقد سمي «مد تمكين» لأن الشدة مكنته .

بالإضافة إلى ما سبق ذكره عن «المدود» ، يمكن
إضافة ستة أنواع أخرى من «المدود القصيرة» ، حيث

تقوم بعض علامات الحركة فى اللغة العربية «بتمديد»
الفونيمات الساكنة تمديداً قصيراً ، ومثال لذلك ما يلى :

١ - الفتحة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول
مثل «بَحْث» ، «هَدَف» .

٢ - الفتحة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول
مثل «بَرلمان» ، «رَحامه» .

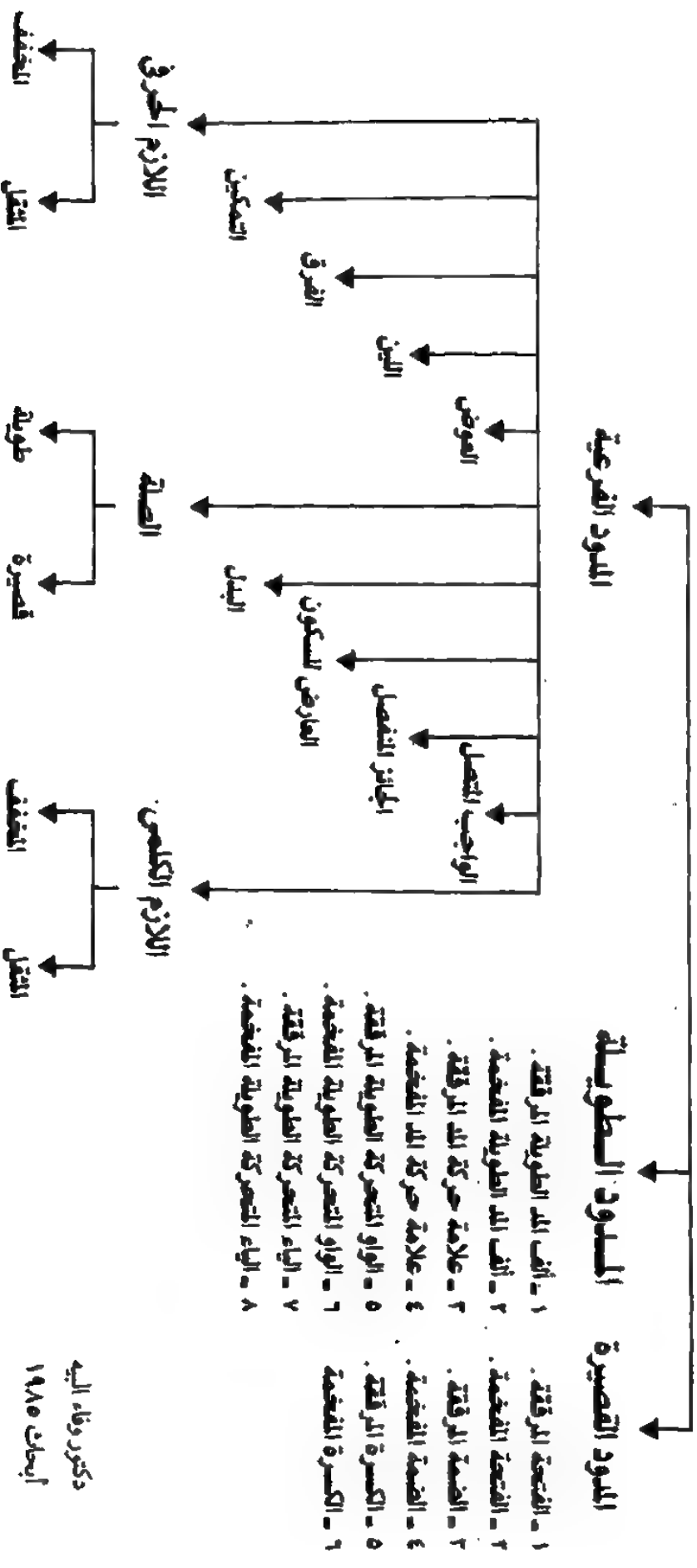
٣ - الضمة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول مثل
«بُستان» ، «نُفاح» .

٤ - الضمة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول
مثل «بُهور» ، «فُنون» .

٥ - الكسرة القصيرة المرفقة أسفل الفونيم الأول
مثل «سِبتمبر» ، «زُبَق» .

٦ - الكسرة القصيرة المفخمة أسفل الفونيم الأول
مثل «بِناء» ، «غَناء» .

ملخص المبادئ في اللغة العربية



٤ - أقسام الوقفات في القرآن الكريم

تنقسم «الوقفات أو السكتات» التي يقف عليها «قارئ» القرآن الكريم إلى أربعة أقسام هي :

١ - الوقف التام :

هو الوقف على كلمة لم يتعلق ما بعدها بها ولا بما قبلها ، لا لفظاً ولا معنى .

٢ - الوقف الكافي :

هو الوقف على كلمة لم يتعلق ما بعدها بها ولا بما قبلها لفظاً بل معنى فقط .

٣ - الوقف الحسن :

هو الوقف على كلمة تعلق ما بعدها بها وبما قبلها لفظاً ، بشرط إتمام الكلام عند تلك الكلمة .

٤ - الوقف القبيح :

هو الوقف على لفظ غير مفيد «لعدم إتمام الكلام» وقد تعلق ما بعده بما قبله لفظاً ومعنى .

ثانياً: خصائص بناء الفونيمات العربية فسيولوجياً

٢ - العلاقة بين أنواع الفونيمات العربية وأشكال تكوينها وتركيبها فسيولوجياً، حيث تحدد «أنواع الفونيمات» تبعاً لإنفجار، أو احتكاك، أو اهتزاز تيار هواء الزفير، وتبعاً لإنتطابق، أو تلامس، أو تقارب «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق.

٣ - العلاقة بين أنواع الفونيمات العربية وصفاتها المختلفة فسيولوجياً، حيث تحدد «صفات كل فونيم» تبعاً للجهر والهمس، والحركة والسكون، والطول والقصر، والترقيق والتفخيم.

٤ - العلاقة بين أنواع الفونيمات العربية ومخارجها المختلفة فسيولوجياً، حيث تحدد «أماكن مخارج الفونيمات» تبعاً لنظام خاص، يبدأ صعوداً عند «الشفة» بالفم وينتهي عند «الشفة الصوتية» بالحنجرة.

عندما نتعرض بالشرح لخصائص بناء الفونيمات العربية فسيولوجياً، يجب علينا دراسة العلاقات الفسيولوجية المختلفة بين «أنواع الفونيمات» العربية والعوامل الأساسية المؤثرة عليها، والتي يتوقف عليها «تحديد وتقسيم» خصائص بناء هذه الفونيمات.

وبذلك يمكننا أن نتعرف بسهولة على كل محتويات خصائص بناء كل فونيم على حده. ويمكن تلخيص العلاقات الفسيولوجية والعوامل المؤثرة عليها على الوجه التالي:

١ - العلاقة بين أسماء أنواع الفونيمات العربية وأعضاء النطق فسيولوجياً، حيث تحدد «أسماء أنواع الفونيمات» تبعاً لأسماء أعضاء النطق أو أجزائها التي تشترك معاً في إنتاج الفونيمات المختلفة.

١ - أنواع الفونيمات العربية وأعضاء النطق فسيولوجياً

أويشارك في إنتاجها «الشفة السفلى» و«قمة الأسنان العليا»، مثل فونيم القاء «ف».

٢ - الفونيمات السنية الخفية:

يشارك في إنتاجها قمتي الأسنان «العليا» و«السفلى»، مثل فونيمي الثاء، والذال. «ث، ذ».

أو يشارك في إنتاجها «مقدم الأسنان» و«اللسان العليا»، مثل فونيمات السين، والزين، والطاء،

يمكن تحديد أسماء «أنواع الفونيمات العربية» تبعاً لأسماء أعضاء النطق التي تشترك في إنتاجها.

وتبعاً لذلك تنقسم أنواع الفونيمات العربية إلى «سبعة أنواع»، وهي كما يلي:

١ - الفونيمات الشفاهية:

يشارك في إنتاجها الشفتان «العليا» و«السفلى»، مثل فونيمات الباء، والميم، والواو. «ب، م، و».

والدال ، والنون . « س ، ز ، ت ، د ، ن » .

٣ - الفونيمات السقف حلقية :

يشارك في إنتاجها سقف الحلق الصلب ، مثل فونيمات ألف المد « المرققة » ، والياء « المتحركة » بأنواعها المختلفة ، والياء « الساكنة » ، والضاد ، الطاء ، والصاد ، والظاء ، والزاء ، واللام ، والشين . « ا ، ي ، ض ، ط ، ص ، ظ ، ر ، ل ، ش » .

أو يشارك في إنتاجها سقف الحلق الرخو واللهاة ، مثل فونيمات الكاف ، والجيم ، والقاف ، والحاء ، والفين . « ك ، ج ، ق ، خ ، غ » ، وفونيمات ألف المد « المفخمة » ، والواو « المتحركة » بأنواعها المختلفة . « ا ، و » .

٤ - الفونيمات الأنفية :

يشارك في إنتاجها تجويف الأنف ، مثل فونيمي الميم ، والنون . « م ، ن » .

٥ - الفونيمات اللسانية :

يشارك في إنتاجها قمة اللسان ، مثل فونيمات الذال ، والفاء ، والزين ، والشين ، والتاء ، والدال ، والنون . « ذ ، ث ، ز ، س ، ت ، د ، ن » .

أو يشارك في إنتاجها مقدم اللسان ، مثل فونيمات ألف المد « المرققة » بجميع أنواعها ، والياء « المتحركة » بجميع أنواعها ، والياء « الساكنة » ، والضاد ، الطاء ، والصاد ، والظاء ، والزاء ، واللام ، والشين . « ا ، ي ، ض ، ط ، ص ، ظ ، ر ، ل ، ش » .

أو يشارك في إنتاجها مؤخر اللسان ، مثل فونيمات « الواو » « المتحركة » بجميع أنواعها ، وألف المد « المفخمة » بجميع أنواعها . « و ، ا » . والكاف ، والجيم ، والقاف ، والحاء ، والفين . « ك ، ج ، ق ، خ ، غ » .

أو يشارك في إنتاجها أسفل مؤخر اللسان ، مثل فونيمي الحاء ، والعين . « ح ، ع » .

٦ - الفونيمات البلعومية :

يشارك في إنتاجها الجدار البلعومي الخلفي ، مثل فونيمي الحاء ، والعين . « ح ، ع » .

٧ - الفونيمات الحنجرية (المزمارية) :

يشارك في إنتاجها الشفاة الصوتية ، مثل فونيمي الحاء ، والمهزة . « ه ، هـ » .

٢ - أنواع الفونيمات العربية

وأجزاء أعضاء النطق فسيولوجياً

تمحدد أسماء «أنواع الفونيمات العربية» تبعاً لأسماء أجزاء أعضاء النطق التي تشارك في إنتاجها .

وقد قسمت أعضاء النطق إلى «أجزاء» محددة ، وبطريقة خاصة ، حتى يمكن شرح كيفية عمل كل جزء منها عند إنتاج الفونيمات المختلفة .

وتبعاً لذلك تنقسم أنواع الفونيمات العربية إلى «إثنى عشر نوعاً» ، وهي كما يلي :

الرخو واللاهة» ، مثل فونيمات الكاف ، والجيم ،
والقاف ، والهاء ، والعين . «ك ، ج ، ق ، خ ، غ» .

٩ - الفونيمات اللسانية البلعومية :

يشارك في إنتاجها «أسفل مؤخر اللسان» و «جدار
البلعوم الخلفي» ، مثل الهاء ، والعين . «ح ، ع» .

١٠ - الفونيمات الحنجرية (المزمارية) :

يشارك في إنتاجها الشفاة الصوتية ، مثل فونيمي
الهمزة ، والهاء . «ه ، هـ» .

١١ - الفونيمات الشفاهية اللسانية الحلقية
الصلبة الحنجرية :

يشارك في إنتاجها كل من الشفتين ، ومقدم
اللسان ، وسقف الحلق الصلب ، والشفاة الصوتية .
مثل فونيم ألف المد «المرقق» بأنواعه المختلفة وهي
القصير ، والطويل ، والطويل الممتد . وفونيم الياء
«الساكن» . وفونيم الياء «المتحرك المرقق» بأنواعه
المختلفة وهي القصير ، والطويل . وفونيم الياء
«المتحرك المفخم» بأنواعه المختلفة وهي القصير ،
والطويل .

١٢ - الفونيمات الشفاهية اللسانية الحلقية
الرخوة الحنجرية :

يشارك في إنتاجها كل من الشفتين ، ومؤخر
اللسان ، وسقف الحلق الرخو ، والشفاة الصوتية .
مثل فونيم ألف المد «المنفخم» بأنواعه المختلفة وهي
القصير ، والطويل ، والطويل الممتد . وفونيم الواو
«الساكن» . وفونيم الواو «المتحرك المرقق» بأنواعه
المختلفة وهي القصير ، والطويل . وفونيم الواو
«المتحرك المفخم» بأنواعه المختلفة وهي القصير ،
والطويل .

١ - الفونيمات الشفاهية :

يشارك في إنتاجها الشفتان «العليا» و «السفلى» ،
مثل فونيم الياء . «ب» .

٢ - الفونيمات الشفاهية الأنفية :

يشارك في إنتاجها «الشفتان العليا والسفلى» و
«الأنف» ، مثل فونيم الميم . «م» .

٣ - الفونيمات الشفاهية السنية :

يشارك في إنتاجها «الشفاة السفلى» و «قمة
الأسنان العليا» ، مثل فونيم الفاء . «ف» .

٤ - الفونيمات اللسانية السنية :

يشارك في إنتاجها «قمة اللسان» و «قمى الأسنان
العليا والسفلى» ، مثل فونيمات الثاء ، والذال .
«ث ، ذ» .

٥ - الفونيمات اللسانية السنية اللثوية :

يشارك في إنتاجها «قمة اللسان» و «مقدم الأسنان
واللثة العليا» ، مثل فونيمات السين ، والزين ،
والطاء ، والذال . «س ، ز ، ث ، د» .

٦ - الفونيمات اللسانية اللثوية الأنفية :

يشارك في إنتاجها «قمة اللسان» و «اللثة العليا» و
«الأنف» ، مثل فونيم النون . «ن» .

٧ - الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة :

يشارك في إنتاجها «مقدم اللسان» و «سقف الحلق
الصلب» ، مثل فونيمات الطاء ، والضاد ، والصاد ،
والظاء ، والراء ، واللام ، والشين . «ط ، ظ ، ض ، ص ،
ظ ، ر ، ل ، ش» .

٨ - الفونيمات اللسانية الحلقية الرخوة اللهوية :

يشارك في إنتاجها «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق

٢ - أشكال تكوين أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً

عند تكوين الفونيمات العربية فإنها تأخذ أشكالاً فسيولوجية مختلفة ، حيث «تحدد» أنواع الفونيمات العربية تبعاً للطريقة التي يتم من خلالها «تكوين وتركيب» أشكالها الفسيولوجية المختلفة .

وقد قسمت أشكال تكوينها فسيولوجياً تبعاً للانفجار ، أو الاحتكاك ، أو الإهتزاز الذي يحدث عند مرور تيار هواء الزفير (الصوتى أو غير الصوتى) ، فى منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق . وتبعاً لانطباق ، أو تقارب ، أو تلامس «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق .

تنقسم أشكال تكوين الفونيمات العربية إلى «سبعة أقسام أساسية» ، وهى كما يلى :

- (أ) الفونيمات الانفجارية .
- (ب) الفونيمات الاحتكاكية .
- (جـ) الفونيمات الاحتكاكية الجانبية .
- (د) الفونيمات الأنفية .
- (هـ) الفونيمات الإهتزازية .
- (و) الفونيمات الهوائية .
- (ز) الفونيمات الحنجرية .

(أ) الفونيمات العربية الانفجارية فسيولوجياً

أعضاء النطق بعد إنطباقها على بعضها تماماً ، مما يمنع «خروج تيار هواء الزفير» من بينها . حيث يتجمع خلفها لمدة قصيرة جداً

تصدر الفونيمات العربية الانفجارية فسيولوجياً نتيجة لإنحباس تيار هواء الزفير - الصوتى أو غير الصوتى - فى منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من

٢ - منطقة اللثة والأسنان :
ينطبق تماماً قمة اللسان على اللثة والأسنان العليا ، وعند تباعدها ينشأ الانفجار . مثل فونيمى التاء ، والدال . « ت ، د » .

٣ - منطقة سقف الحلق الصلب :
ينطبق تماماً مقدم اللسان على بداية سقف الحلق الصلب ، وعند تباعدها ينشأ الانفجار . مثل فونيمى الطاء ، والضاد . « ط ، ض » .

٤ - منطقة سقف الحلق الرخو :
ينطبق تماماً مؤخر اللسان على سقف الحلق الرخو واللهاة ، وعند تباعدها ينشأ الانفجار . مثل فونيمات الكاف ، والجيم ، والقالف . « ك ، ج ، ق » .

٥ - منطقة الشفافة الصوتية :
تنطبق الشفتان الصوتيتان على بعضها تماماً (مثل وضع حبس النفس) ، وعند تباعدها تم إنطباقها مباشرة ينشأ الانفجار . مثل فونيم الهمة . « ه » .

وعن «تباعدها» أعضاء النطق عن بعضها ، ينتج عن ذلك «صوت أو فرقة» نتيجة لانفجار الهواء المحبوس .

ويمكن تلخيص المراحل الأساسية الثلاثة اللازمة «لتكوين وتركيب» الفونيم الانفجاري على النحو التالي :

١ - مرحلة إنحباس الهواء .

٢ - مرحلة السكون .

٣ - مرحلة الانفجار .

ولكل مرحلة من هذه المراحل زمن محدد خاص بها .

تتكون المناطق التي يتم فيها هذا «الانفجار» من خمسة مناطق هي :

١ - منطقة الشفافة :

تنطبق تماماً الشفتان العليا والسفلى على بعضها ، وعند تباعدها ينشأ الانفجار . مثل فونيم الهاء . « ب » .

(ب) الفونيمات العربية الإحتكاكية فيسولوجياً

وبذلك ينشأ الإحتكاك . مثل فونيم الفاء . « ف » .

٢ - منطقة الأسنان :
تتلاصق قمة اللسان مع قمتى الأسنان العليا والسفلى ، وبذلك ينشأ الإحتكاك . مثل فونيمى التاء ، والذال . « ت ، ذ » .

٣ - منطقة اللثة والأسنان :
يتلاصق قمة اللسان مع اللثة ومقدم الأسنان العليا ، وبذلك ينشأ الإحتكاك . مثل فونيمى السين ، والزين . « س ، ز » .

تصدر الفونيمات العربية الإحتكاكية فيسولوجياً نتيجة لإحتكاك تيار هواء الزفير - الصوتي أو غير الصوتي - في منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق بعد تلاصقها مع بعضها ، مما يسمح «بمخرج تيار هواء الزفير» من بينها محدثاً «ضجيج أو صفير أو رنين» الصوت الإحتكاكي .

تتكون المناطق التي يتم فيها هذا الإحتكاك من ست مناطق هي :

١ - منطقة الشفافة والأسنان :

تتلاصق الشفافة السفلى مع قمة الأسنان العليا ،

- ٤ - منطقة سقف الحلق الصلب :
يتلامس مقدم اللسان مع سقف الحلق الصلب ،
وبذلك ينشأ الاحتكاك . مثل فونيمات الظاء ،
والصاد ، والشين . « ظ ، ص ، ش » .
- ٦ - منطقة البلعوم :
يتلامس أسفل مؤخر اللسان مع جدار البلعوم
الخلفي ، وبذلك ينشأ الاحتكاك . مثل فونيمي الحاء ،
والعين . « ح ، ع » .
- منطقة سقف الحلق الرخو :
يتلامس مؤخر اللسان مع سقف الحلق الرخو

(ج) الفونيمات العربية الإحتكاكية الجانبية فيسيولوجياً

- تصدر الفونيمات العربية الإحتكاكية الجانبية
فيسيولوجياً نتيجة لإحتكاك تيار هواء الزفير الصوتي
بأحد أطراف جانبي اللسان ، أو بطرفي جانبي
اللسان ، عندما يكون مقدم اللسان «منطبقاً تماماً» على
سقف الحلق الصلب ، مما يسمع «بمخرج تيار هواء
الزفير» من خلال طرفي جانبي اللسان محدثاً «رنين»
الصوت الإحتكاكي الجانبي . مثل فونيم اللام .
« ل » .

(د) الفونيمات العربية الأنفية فيسيولوجياً

تصدر الفونيمات العربية الأنفية فيسيولوجياً نتيجة
لمرور تيار هواء الزفير الصوتي من خلال الأنف فقط
محدثاً «رنيناً» أنفياً .

فمنذما تكون الشفتان «العليا والسفلى» منطبقتين
على بعضها تماماً ، يمر «عمود الهواء المصوت» خلف
اللهاة المسترخية إلى أسفل ، وينشأ فونيم الميم .
« م » .

وعندما تكون قمة اللسان «منطبقه تماماً» على اللثة
والأسنان العليا ، حيث «يفلق» اللسان فجوة الفم ، يمر
«عمود الهواء المصوت» خلف اللهاة المسترخية
لأسفل ، وينشأ فونيم النون . « ن » .

(هـ) الفونيمات العربية الإهتزازية فسيولوجياً

تصدر الفونيمات العربية الإهتزازية فسيولوجياً نتيجة لإهتزاز تهسار هواء الزفير الصوتي ، في منطقة تقع بين « عضوين » من أعضاء النطق . فعند « تلامس » مقدم اللسان مع سقف الحلق الصلب ، مما يسمح بإهتزاز اللسان عند « خروج تيار هواء الزفير الصوتي » من بينها ، ينشأ الصوت الإهتزازی . مثل فونيم الراء . « ر » .

(و) الفونيمات العربية الهوائية فسيولوجياً

تصدر الفونيمات العربية الهوائية فسيولوجياً نتيجة لخروج تيار هواء الزفير الصوتي من خلال الشفاة الصوتية عندما تكون في « وضع » التنفس العادي أى متباعدتين عن بعضهما ، وبدون اشتراك أو تدخل من أى « عضو » من أعضاء النطق ، حيث ينشأ الصوت الهوائي . مثل فونيم الهاء . « هـ » .

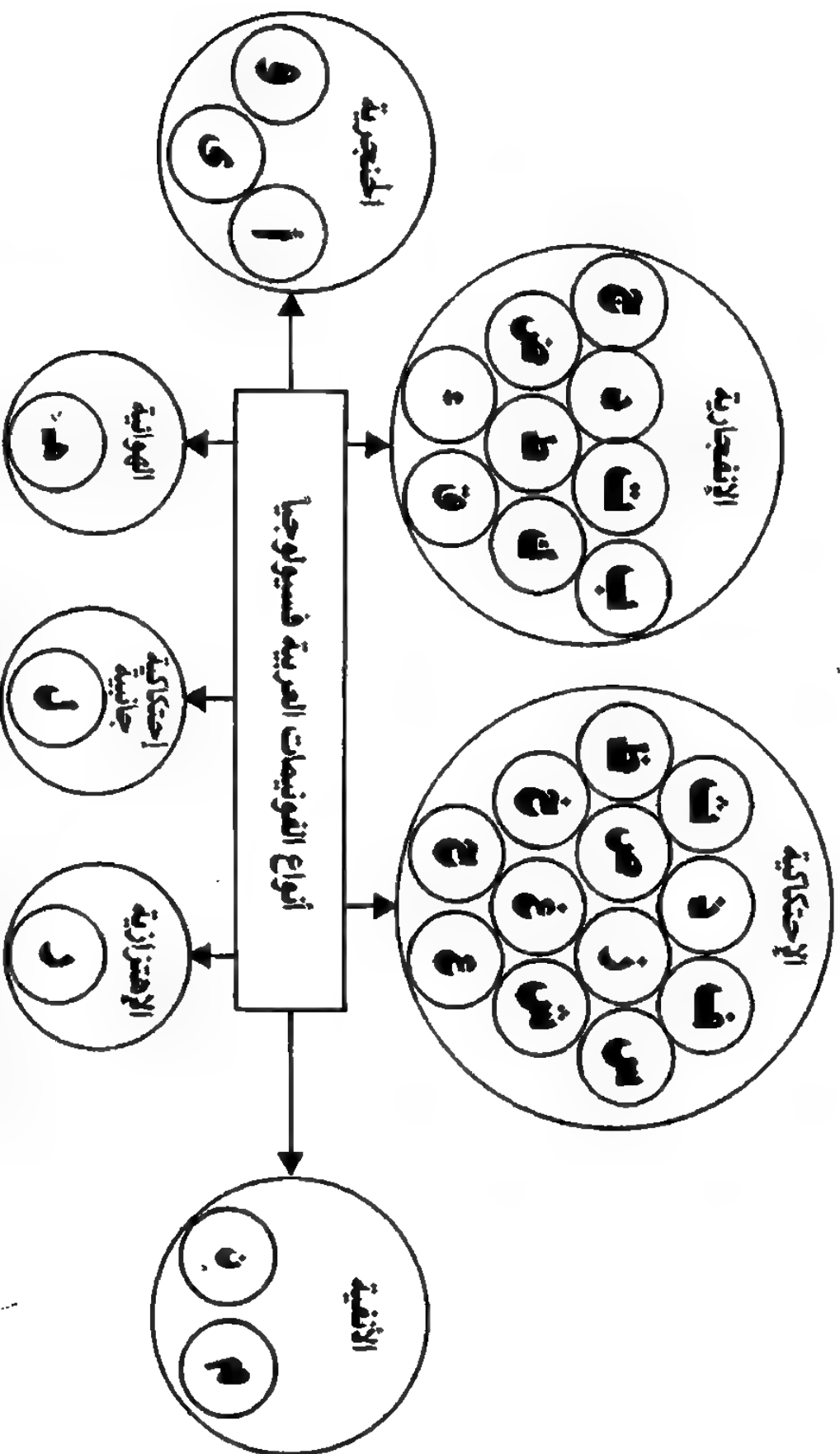
(ز) الفونيمات العربية الحنجرية فسيولوجياً

تصدر الفونيمات العربية الحنجرية فسيولوجياً نتيجة لخروج تيار هواء الزفير الصوتي ، في منطقة تقع بين « عضوين أو أكثر » من أعضاء النطق عند تقاربهما .

عند تقارب مقدم اللسان وارتفاعه قليلاً إلى أعلى وبالتوازي مع سقف الحلق الصلب ، تنشأ الفونيمات الحنجرية . مثل فونيمات « ألف الله المرقق » بأنواعه (القصير والطويل والموطيل الممتد) ، وفونيم « الياء » الساكن ، وفونيم « الياء » المتحرك المرقق بأنواعه (القصير والطويل) ، وفونيم « الياء » المتحرك المقغم بأنواعه (القصير والطويل) .

وعند تقارب مؤخر اللسان وارتفاعه كثيراً إلى أعلى وبالتوازي مع سقف الحلق الرخو واللهاة ، تنشأ الفونيمات الحنجرية . مثل فونيمات « ألف الله

المفخم بأنواعه (القصير والطويل والطويل المتمد)،
وفونيم «الواو» الساكن ، وفونيم «الواو» المتحرك
المرقق بأنواعه (القصير والطويل) ، وفونيم «الواو»
المتحرك المفخم بأنواعه (القصير والطويل) .



شكل يوضح أنواع أشكال تكوين الحروف الصوتية اللغوية العربية فسيولوجياً .

ذكر وفاء اليه

أبحاث ١٩٧٦

٤ - صفات أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً

تحدد صفات أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً تبعاً لعوامل فسيولوجية ، وصوتية ، ولفوية ، ونطقية ، وسمعية مختلفة ، حيث تنقسم الفونيمات العربية إلى نوعين أساسيين ، هما الفونيمات المتحركة العربية ، والفونيمات الساكنة العربية ، ولكل نوع منها «صفاته» الخاصة به .

(أ) تتكون الفونيمات المتحركة العربية من «أربعة عشر» فونياً ، وتشتمل على «ست صفات» هي :

- ١ - الفونيمات المتحركة العربية المجهورة .
- ٢ - الفونيمات المتحركة العربية القصيرة .
- ٣ - الفونيمات المتحركة العربية الطويلة .
- ٤ - الفونيمات المتحركة العربية الطويلة الممتدة .
- ٥ - الفونيمات المتحركة العربية المرققة .
- ٦ - الفونيمات المتحركة العربية المفخمة .

(ب) تتكون الفونيمات الساكنة العربية من «ثمانية وعشرين» فونياً ، وتشتمل على «أربعة صفات» هي :

- ١ - الفونيمات الساكنة العربية المجهورة .
- ٢ - الفونيمات الساكنة العربية المهموسة .
- ٣ - الفونيمات الساكنة العربية المرققة .
- ٤ - الفونيمات الساكنة العربية المفخمة .

(١) صفات الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً

- ١ - الفونيمات المتحركة العربية المجهورة :
هي الفونيمات التي يشترك في إنتاجها «الشفة الصوتية» بالحنجرة ، وتتكون من أربعة عشر فونياً ، وهي «جميع الفونيمات المتحركة العربية» ، حيث إن جميع الفونيمات المتحركة العربية مجهورة .
- ٢ - الفونيمات المتحركة العربية القصيرة :
هي فونيمات المد القصيرة ، وتتكون من ستة فونيمات ، وهي فونيمى «ألف المد القصيرة» المرققة والمفخمة «الفتحة المرققة والمفخمة» ، وفونيمى «الواو القصيرة» المرققة والمفخمة «الضمة المرققة والمفخمة» ، وفونيمى «الياء القصيرة» المرققة والمفخمة «الكسرة المرققة والمفخمة» .
- ٣ - الفونيمات المتحركة العربية الطويلة :
هي فونيمات المد الطبيعية الطويلة ، وتتكون من ستة فونيمات ، وهي فونيمى «ألف المد الطويلة» المرققة والمفخمة ، وفونيمى «الواو الطويلة» المرققة والمفخمة ، وفونيمى «الياء الطويلة» المرققة والمفخمة .
- ٤ - الفونيمات المتحركة العربية الطويلة الممتدة :
هي فونيمات المد الطويلة الممتدة ، وتتكون من فونيمين ، وهي فونيمى «ألف المد الطويلة الممتدة» المرققة والمفخمة (علامة حركة المد المرققة والمفخمة) .
- ٥ - الفونيمات المتحركة العربية المرققة :
هي الفونيمات التي يتم تنحيف ، وتحميل ، وفتح ، وترفع ، وإضعاف «أصواتها» عند النطق بها . وتتكون من سبعة فونيمات ، وهي فونيمات «ألف المد المرققة» القصيرة والطويلة والطويلة الممتدة ، وفونيمى «الواو المرققة» القصيرة والطويلة ، وفونيمى «الياء المرققة» القصيرة والطويلة .
- ٦ - الفونيمات المتحركة العربية المفخمة :
هي الفونيمات التي يتم تعظيم ، وتضخيم ، وتعريض ، وتغميق ، وتشديد ، وتقوية أصواتها عند النطق بها . وتتكون من سبعة فونيمات ، وهي فونيمات «ألف المد المفخمة» القصيرة والطويلة والطويلة الممتدة ، وفونيمى «الواو المفخمة» القصيرة والطويلة ، وفونيمى «الياء المفخمة» القصيرة والطويلة .

(ب) صفات الفونيمات الساكنة العربية فسيولوجياً

- ١ - الفونيمات الساكنة العربية المجهورة :
هي الفونيمات التي يشترك في إنتاجها «الشفة الصوتية» بالحنجرة ، وتتكون من ستة عشر فونياً ، وهي فونيمات الباء ، والجيم ، والدال ، والذال ، والراء ، والزين ، والصاد ، والطاء ، والغين ، والفين ، واللام ، والميم ، والنون ، والهمزة والواو الساكنة ، والياء الساكنة .
- ٢ - الفونيمات الساكنة العربية المهيموسة :
هي الفونيمات التي لا يشترك في إنتاجها «الشفة الصوتية» بالحنجرة ، وتتكون من إثني عشر فونياً ،

وهي فونيمات الشاء ، والتاء ، والحاء ، والخاء ،
والسين ، والشين ، والصاد ، والطاء ، والفاء ،
والقاف ، والكاف ، والهاء .

٣ - الفونيمات الساكنة العربية المرفقة :

هي الفونيمات التي يتم تنحيف ، وتفتيح ، وترفع
«أصواتها» عند النطق بها . وتتكون من عشرين
فونيمياً ، وهي فونيمات الهاء ، والتاء ، والشاء ،
والجيم ، والحاء ، والذال ، والذال ، والزين ،
والسين ، والشين ، والعين ، والفاء ، والكاف ،
واللام ، والميم ، والنون ، والهاء ، والهمزة ، والواو

الساكنة ، والياء الساكنة .

٤ - الفونيمات الساكنة العربية المفخمة :

هي الفونيمات التي يتم تضخيم ، وتعميق ،
وتشديد أصواتها عند النطق بها . وتتكون من ثمانية
فونيمات ، وهي فونيمات الحاء ، والراء ، والصاد ،
والضاد ، والطاء ، والظاء ، والغين ، والقاف .

ويضاف إليهم بعض الفونيمات الساكنة
«كإستثناء» لبعض أحوالها ، وهي فونيمات الهاء ،
والميم ، واللام ، والحاء .

ملخص لخصائص بناء الفونيمات السائنة العربية فسيولوجياً

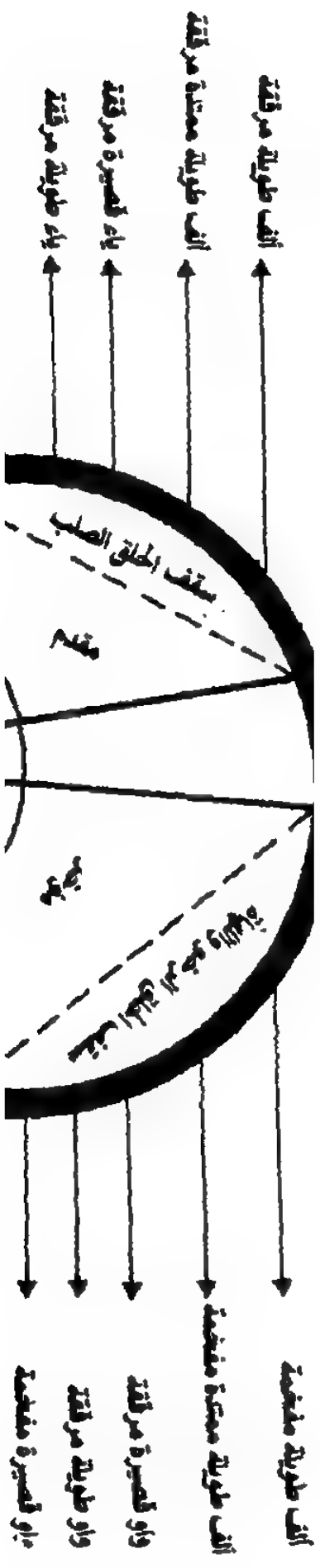
- ١ - فونيم الهمزة « ء » : مزمارى - انفجارى - مجهور.
- ٢ - فونيم الباء « ب » : شفاهى - انفجارى - مجهور.
- ٣ - فونيم التاء « ت » : لسانى لثوى سنى - انفجارى - مهموس.
- ٤ - فونيم الثاء « ث » : لسانى سنى - احتكاكى - مهموس.
- ٥ - فونيم الجيم « ج » : لسانى حلقى رخو لثوى - انفجارى - مجهور.
- ٦ - فونيم الحاء « ح » : لسانى بلعومى - احتكاكى - مهموس.
- ٧ - فونيم الخاء « خ » : لسانى حلقى رخو لثوى - احتكاكى - مهموس.
- ٨ - فونيم الدال « د » : لسانى لثوى سنى - انفجارى - مجهور.
- ٩ - فونيم الذال « ذ » : لسانى سنى - احتكاكى - مجهور.
- ١٠ - فونيم الراء « ر » : لسانى حلقى صلب - اهتزازى - مجهور.
- ١١ - فونيم الزين « ز » : لسانى لثوى سنى - احتكاكى - مجهور.
- ١٢ - فونيم السين « س » : لسانى لثوى سنى - احتكاكى - مهموس.
- ١٣ - فونيم الشين « ش » : لسانى حلقى صلب - احتكاكى - مهموس.

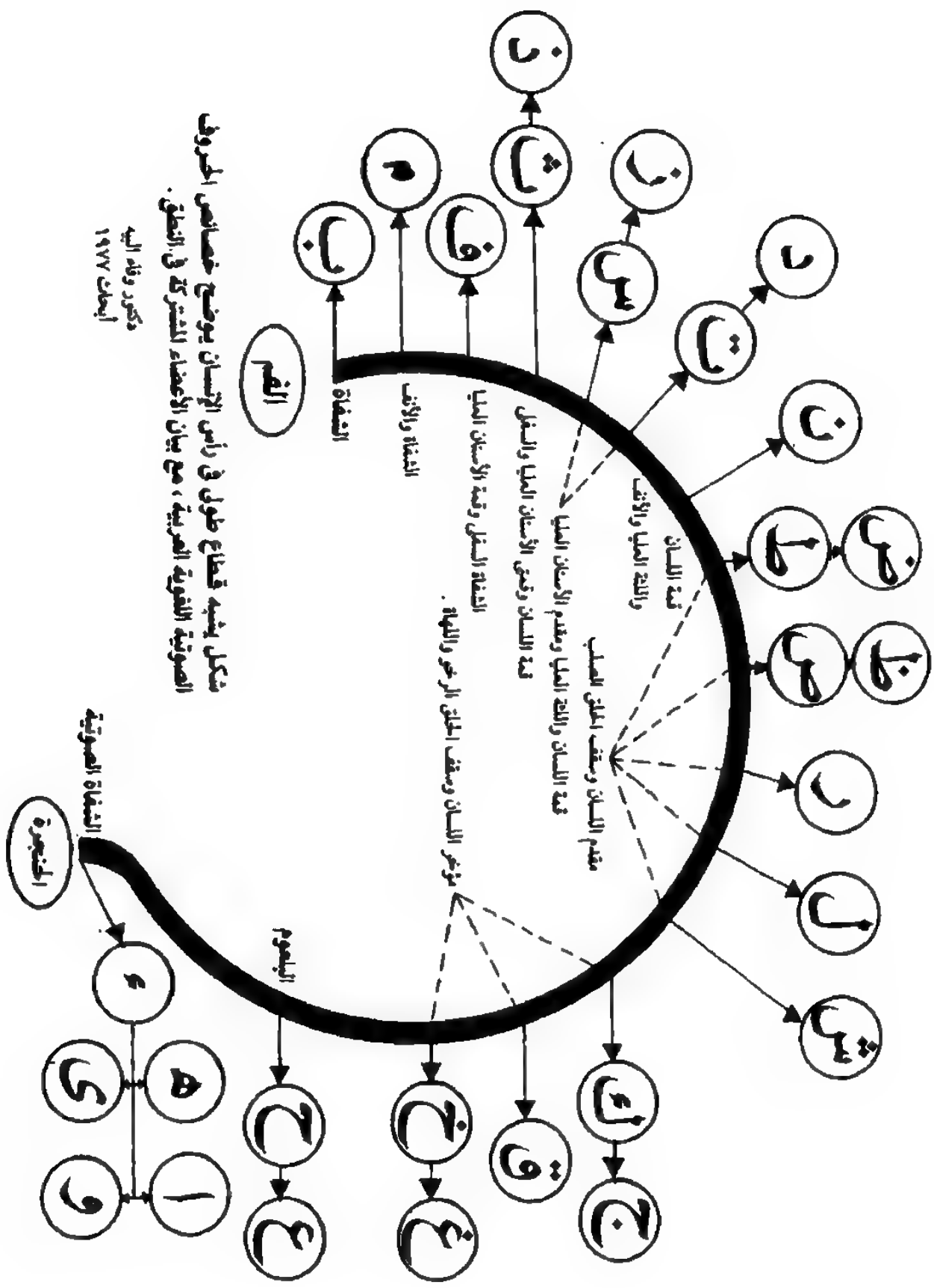
- ١٤ - فونيم الصاد « ص » : لسانى حلقى صلب -
إحتكاكى - مهموس .
- ١٥ - فونيم الضاد « ض » : لسانى حلقى صلب -
إنفجارى - مجهور .
- ١٦ - فونيم الطاء « ط » : لسانى حلقى صلب -
إنفجارى - مهموس .
- ١٧ - فونيم الظاء « ظ » : لسانى حلقى صلب -
إحتكاكى - مجهور .
- ١٨ - فونيم العين « ع » : لسانى بلعومى -
إحتكاكى - مجهور .
- ١٩ - فونيم الغين « غ » : لسانى حلقى رخو
لهوى - إحتكاكى - مجهور .
- ٢٠ - فونيم الفاء « ف » : شفاهى سنى -
إحتكاكى - مهموس .
- ٢١ - فونيم القاف « ق » : لسانى حلقى رخو
لهوى - إنفجارى - مهموس .
- ٢٢ - فونيم الكاف « ك » : لسانى حلقى رخو
لهوى - إنفجارى - مهموس .
- ٢٣ - فونيم اللام « ل » : لسانى حلقى صلب -
إحتكاكى جانبى - مجهور .
- ٢٤ - فونيم الميم « م » : شفاهى - أنفى - مجهور .
- ٢٥ - فونيم النون « ن » : لسانى لثوى - أنفى -
مجهور .
- ٢٦ - فونيم الهاء « هـ » : مزمارى - هوائى -
مهموس .
- ٢٧ - فونيم الواو « و » : شفاهى لسانى حلقى
رخو - حنجرى - مجهور .
- ٢٨ - فونيم الياء « ي » : شفاهى لسانى حلقى
صلب - حنجرى - مجهور .

ملخص لخصائص بناء الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً

- ١ - فونيم ألف المد المرقق (الفتحة المرفقة) :
شفاهى لسانى حلقى صلب - حنجرى -
قصير .
- ٢ - فونيم ألف المد المفخم (الفتحة المفخمة) :
شفاهى لسانى حلقى رخو - حنجرى -
قصير .
- ٣ - فونيم ألف المد المرقق « ا » : شفاهى لسانى
حلقى صلب - حنجرى - طويل .
- ٤ - فونيم ألف المد المفخم « ا » : شفاهى لسانى
حلقى رخو - حنجرى - طويل .
- ٥ - فونيم ألف المد المرقق الممتد (المد المرقق) :
شفاهى لسانى حلقى صلب - حنجرى -
طويل ممتد .
- ٦ - فونيم ألف المد المفخم الممتد (المد المفخم) :
شفاهى لسانى حلقى رخو - حنجرى - طويل
ممتد .
- ٧ - فونيم الواو المرقق (الضمة المرفقة) : شفاهى
لسانى حلقى رخو - حنجرى - قصير .
- ٨ - فونيم الواو المفخم (الضمة المفخمة) : شفاهى
لسانى حلقى رخو - حنجرى - قصير .
- ٩ - فونيم الواو المرقق « و » : شفاهى لسانى حلقى
رخو - حنجرى - طويل .
- ١٠ - فونيم الواو المفخم « و » : شفاهى لسانى
حلقى رخو - حنجرى - طويل .
- ١١ - فونيم الياء المرقق (الكسرة المرفقة) : شفاهى
لسانى حلقى صلب - حنجرى - قصير .

- ١٢ - فونيم الياء المقفلة (الكسرة المقفلة) :
شفاهى لسانى حلقى صلب - حنجرى -
قصير .
- ١٣ - فونيم الياء المرقق «ى» : شفاهى لسانى
حلقى صلب - حنجرى - طويل .
- ١٤ - فونيم الياء المقفلة «ى» : شفاهى لسانى
حلقى صلب - حنجرى - طويل .





شكل يشبه قطاع طولي في رأس الإنسان يوضح خصائص الحروف
الصوتية للغوية العربية ، مع بيان الأعضاء المشتركة في النطق .
مذكور وفاء اليه
أبحاث ١٩٧٧

٥ - مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً

ولكن العلم الحديث قد أثبت لنا بالحقائق العلمية الثابتة ، ومن خلال نتائج الأبحاث والتحاليل والتجارب العلمية ، التي استخدمت فيها التسجيلات بأنواعها المختلفة والتصوير بالأشعة الملونة والتصوير الفوتوغرافي والراديو سكوبي ، وأجهزة قياس وتحليل الفونيمات وأهمها جهاز الاستسيلوجراف (وحدة القياس هي $\frac{1}{10}$ من الثانية) والأجهزة الإلكترونية الحديثة الخاصة بالأبحاث الفسيولوجية للنطق ، أن عدد مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً يتكون من «أحدى وثلاثين» مخرجاً . حيث يبلغ «عدد مخارج» أنواع الفونيمات الساكنة العربية سبعة عشر مخرجاً ، و «عدد مخارج» أنواع الفونيمات المتحركة العربية أربعة عشر مخرجاً .

وهذه المخارج «مرتبة» بنظام خاص يبدأ صعوداً عند «الشفة» بالفم ، وينتهي عند «الشفة الصوتية» بالحنجرة .

ولكى يمكن شرح مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً بسهولة ، فقد قسمت «المخارج» إلى نوعين أساسيين هما :

(أ) مخارج أنواع الفونيمات الساكنة العربية .

(ب) مخارج أنواع الفونيمات المتحركة العربية .

مخارج الفونيمات هي «الأماكن» التي يتم من خلالها «إخراج ونطق» الفونيمات المختلفة . وعندما نريد «معرفة وتحديد» مخرج أى فونيم ، فيمكننا وضع أحد علامات الحركة المختلفة مثل «السكون أو الشدة» أعلى الفونيم المطلوب معرفة مخرجه ، مع «إضافة» فونيم الهمزة قبل الفونيم مثل « أب ، أخ ، أم » .

ثم «نستمع» إل أنفسنا ، فحيث «ينقطع الصوت» يكون مخرج الفونيم .

وقد اختلفت آراء العلماء قديماً في «تحديد» عدد مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً . كما استخدموا طريقة عكسية عند «ترتيبها» فسيولوجياً . وقد كان رأى كل من «الحليل بن أحمد ، وابن الجوزي» أن «عدد مخارج الفونيمات» تتكون من سبعة عشر مخرجاً ، وكان رأى كل من «سيبويه ، والشاطبي» أنها ستة عشر مخرجاً ، بينما كان رأى كل من «قطرب ، والجزمي» أنها خمسة عشر مخرجاً .

وقد اجتمعت آراؤهم جميعاً في طريقة ترتيب هذه «المخارج» ، حيث «تبدأ صعوداً» عند الجوف (البلعوم) و «تنتهى» عند الشفة بالفم .

(١) مخارج أنواع الفونيمات الساكنة العربية فسيولوجياً

تصاعدياً يبدأ عند «الشفة» بالفم ، وينتهي عند «الشفة الصوتية» بالحنجرة .

تتكون مخارج أنواع الفونيمات الساكنة العربية فسيولوجياً من سبعة عشر مخرجاً ، وهي «مرتبة» ترتيباً

وقد جمعت «جميع هذه المخارج» في عشرة مخارج عامة ، حيث يحتوي كل مخرج منها على «فونيم أو أكثر» ، وهي كما يلي :

١ - مخرج الشفافة :

يتكون فيها فونيمين ، هما الباء ، والواو . « ب ، و » .

٢ - مخرج الشفافة والأنف :

يتكون فيها فونيم واحد ، هو الميم . « م » .

٣ - مخرج الشفافة السفلى وقمة الأسنان العليا :

يتكون فيها فونيم واحد ، هو الفاء . « ف » .

٤ - مخرج قمة اللسان وقمى الأسنان العليا والسفلى :

يتكون فيها فونيمين ، هما الثاء ، والذال . « ث ، ذ » .

٥ - مخرج قمة اللسان والأسنان واللثة العليا :

يتكون فيها أربعة فونيمات ، هي السين ،

والزين ، والطاء ، والذال . « س ، ز ، ت ، د » .

٦ - مخرج قمة اللسان والأسنان واللثة العليا

والأنف :

يتكون فيها فونيم واحد ، هو النون . « ن » .

٧ - مخرج قمة اللسان وسقف الحلق الصلب :

يتكون فيها ثمانية فونيمات ، هي الياء الساكنة ،

والضاد ، والطاء ، والصاد ، والظاء ، والراء ،

واللام ، والشين . « ي ، ض ، ط ، ص ، ظ ، ر ، ل ،

ش » .

٨ - مخرج مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو

واللهاة :

يتكون فيها خمسة فونيمات ، هي الكاف ،

والجيم ، والقاف ، والحاء ، والغين . « ك ، ج ، ق ، خ ،

غ » .

٩ - مخرج أسفل مؤخر اللسان والبلعوم :

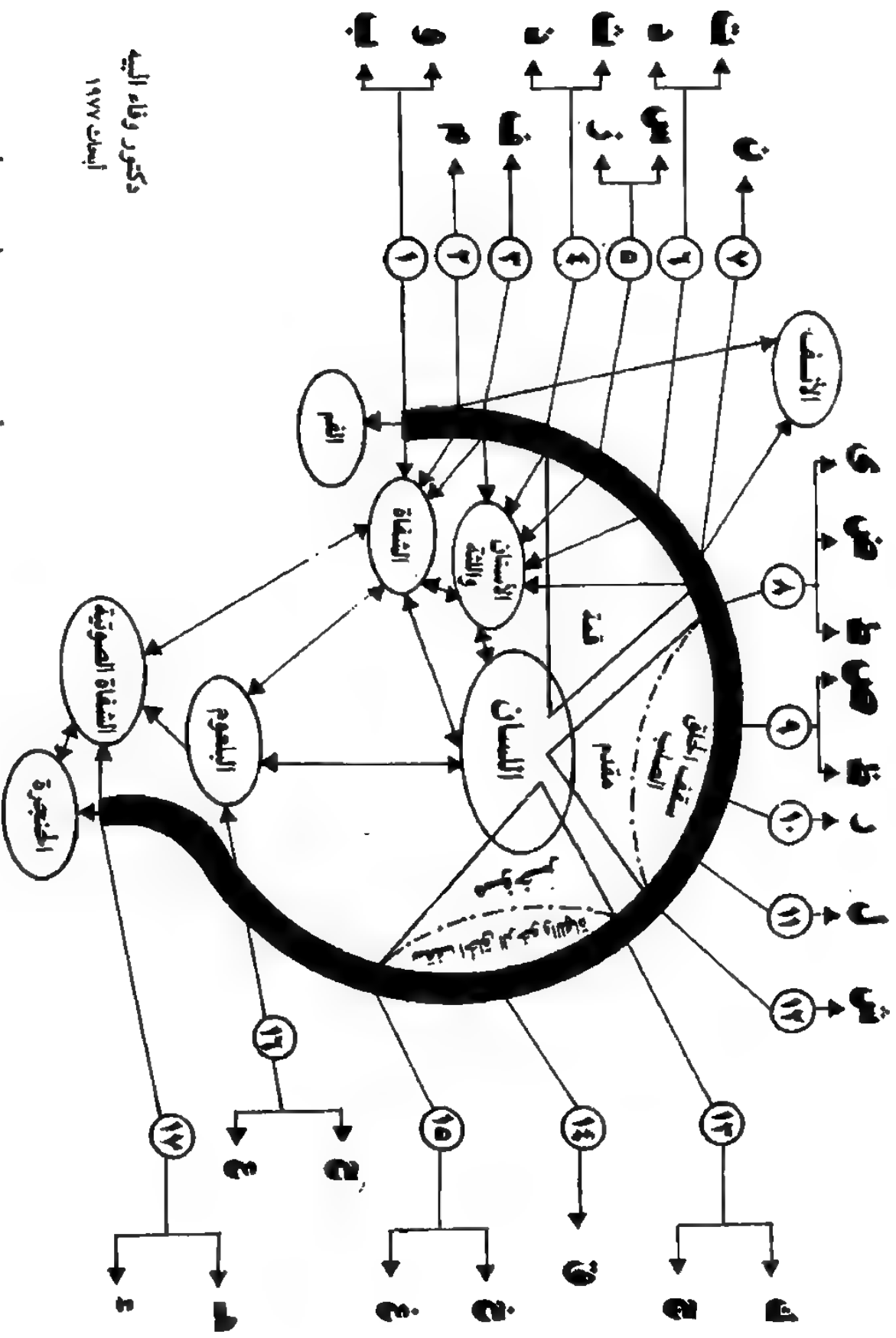
يتكون فيها فونيمين ، هما الحاء ، والعين . « ح ،

ع » .

١٠ - مخرج الشفافة الصوتية :

يتكون فيها فونيمين ، هما الهمزة ، والهاء . « ه ،

هـ » .



دكتور وفاء البية
أبحاث ١٩٧٧

شكل يشبه قطاع حلزوني في راس الإنسان ، يوضح مختارج الفونيمات السائدة العربية لسيولوجياً ، مع بيان لمعلم الأعضاء والأجهزة التي تشترك عند النطق ..

(ب) مخارج أنواع الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً

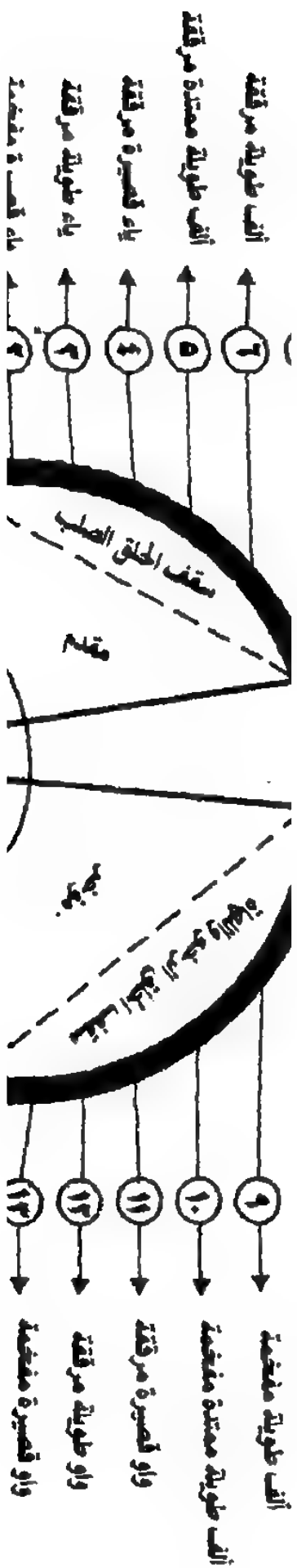
تتكون مخارج أنواع الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً من أربعة عشر مخرجاً، وهي «مرتبة» ترتيباً تصاعدياً يبدأ عند مقدم اللسان وسقف الحلق الصلب، وينتهي عند مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو.

وقد جمعت «جميع هذه المخارج» في مخرجين عامين فقط ، حيث يحتوى كل مخرج منها على «سبعة فونيمات» ، وهي كما يلي :

١ - مخرج مقدم اللسان وسقف الحلق الصلب :
يتكون فيها سبعة فونيمات مرتبة تصاعدياً وهي

«الياء» الطويلة المفخمة ، و «الياء» القصيرة المفخمة ،
و «الياء» الطويلة المرفقة ، و «الياء» القصيرة المرفقة ،
و «الألف» الطويلة الممتدة المرفقة ، و «الألف»
الطويلة المرفقة ، و «الألف» القصيرة المرفقة .

٢ - مخرج مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو :
يتكون فيها سبعة فونيمات مرتبة تصاعدياً وهي
«الألف» القصيرة المفخمة ، و «الألف» الطويلة
المفخمة ، و «الألف» الطويلة الممتدة المفخمة ، و
«الواو» القصيرة المرفقة ، و «الواو» الطويلة المرفقة ،
و «الواو» القصيرة المفخمة ، و «الواو» الطويلة
المفخمة .



الفصل الثامن والعشرون

فسيولوجية وخصائص بناء ونطق فونيمات اللغة العربية

أولاً : فسيولوجية بناء ونطق الفونيمات الساكنة العربية :

- ١ - الفونيمات الانفجارية .
- ٢ - الفونيمات الإحتكاكية .
- ٣ - الفونيمات الإحتكاكية الجانبية .
- ٤ - الفونيمات الأنفية .
- ٥ - الفونيمات الإهترازية .
- ٦ - الفونيمات الهوائية .
- ٧ - الفونيمات الحنجرية الساكنة .

ثانياً : فسيولوجية بناء ونطق الفونيمات المتحركة العربية :

- ١ - فونيم ألف المد بأنواعه .
- ٢ - فونيم الواو بأنواعه .
- ٣ - فونيم الياء بأنواعه .

فسيولوجية وخصائص بناء ونطق فونيمات اللغة العربية

أولاً: فسيولوجية بناء ونطق الفونيمات الساكنة العربية

فونيمات ، وهي فونيمات الباء ، التاء والذال ، الطاء
والضاد ، الكاف والجيم ، القاف ، الهمةز .

« ب ، ت - د ، ط - ض ، ك - ج ،
ق ، ع » .

٢ - الفونيمات الإحتكاكية العربية :

يتم بناء هذه الفونيمات في «سبعة مناطق» من
مناطق النطق المختلفة ، ومن خلال «سبعة طرق»
مختلفة لميكانيكية النطق ، وتنطق من خلال «سبعة
مخارج» نطقية مختلفة . وتتكون هذه الفونيمات من
«خمسة أنواع» من الفونيمات الثنائية المتناظرة ، ومن
«نوعين» من الفونيمات المنفردة . كما تتكون من
«خمسة» فونيمات مجهورة و «سبعة» فونيمات
مهموسة ، أي تشتمل على «إثني عشر» فونياً ، وهي
فونيمات الفاء ، التاء والذال ، والسين والزين ،
والضاد والظاء ، والشين ، والحاء والغين ، والهاء
والعين .

« ف ، ث - ذ ، س - ز ، ص - ظ ،
ش ، خ - غ ، ح - ع » .

٣ - الفونيمات الإحتكاكية الجانبية العربية :

تتكون من فونيم واحد وهو فونيم اللام «ل» ،
ويتم بناؤه ، وميكانيكية نطقه ، ومخرجه «بطريقة

ذكرنا من قبل أن الفونيمات الساكنة العربية
تتكون من ثمانية وعشرين فونياً ، وتنقسم هذه
الفونيمات من حيث التناظر إلى «قسمين أساسيين» ،
وهما الفونيمات «الثنائية المتناظرة» والفونيمات
«المنفردة» التي ليس لها نظير .

وسوف نتعرض بالشرح لهذه الفونيمات من حيث
التصريف ، والخصائص ، والمخارج ، ومناطق
النطق ، والتصويت الحنجري ، وميكانيكية النطق ،
وطرق النطق . مع ذكر الأمثلة الخاصة «بكل فونيم»
على حده .

تصنف الفونيمات الساكنة العربية تبعاً لتشابهها في
خصائص «البناء والتركيب» إلى سبعة مجموعات أو
أنواع مختلفة ، وهي كما يلي :

١ - الفونيمات الإلتفجارية العربية :

يتم بناء هذه الفونيمات في «ست مناطق» من
مناطق النطق المختلفة ، ومن خلال «ست طرق»
مختلفة لميكانيكية النطق ، وتنطق من خلال «ستة
مخارج» نطقية مختلفة . كما يتم بناء «كل فونيم منهم» من
خلال ثلاث مراحل فسيولوجية مختلفة . وتتكون هذه
الفونيمات من «ثلاثة أنواع» من الفونيمات الثنائية
المتناظرة ، ومن «ثلاثة أنواع» من الفونيمات
المنفردة . كما تتكون من «خمسة» فونيمات مجهورة و
«أربعة» فونيمات مهموسة ، أي تشتمل على «تسعة»

العربية .

واحدة» . وهو من الفونيمات «المجهورة المنفردة» في اللغة العربية .

٦ - الفونيمات الهوائية العربية :

تتكون من فونيم واحد وهو فونيم الراء «هـ» ، ويتم بناؤه ، وميكانيكية نطقه ، ومخرجه «بطريقة واحدة» . وهو من الفونيمات المهموسة المنفردة في اللغة العربية .

٧ - الفونيمات المنجارية الساكنة العربية :

يتم بناء هذه الفونيمات في «منطقتين» من مناطق النطق المختلفة ، ومن خلال «طريقتين» مختلفتين لميكانيكية النطق ، وتنطق من خلال «مخرجين» نطقين مختلفين . وتتكون هذه الفونيمات من «نوعين» من الفونيمات المجهورة المنفردة ، وهما فونيم الواو «و» ، وفونيم الياء «ي» .

٤ - الفونيمات الأنفية العربية :

يتم بناء هذه الفونيمات في «منطقتين» من مناطق النطق المختلفة ، ومن خلال «طريقتين» مختلفتين لميكانيكية النطق ، وتنطق من خلال «مخرج نطقى واحد» . وتتكون هذه الفونيمات من «نوعين» من الفونيمات المجهورة المنفردة ، وهما فونيم النون «ن» ، وفونيم الميم «م» .

٥ - الفونيمات الإهزازية العربية :

تتكون من فونيم واحد وهو فونيم الراء «ر» ، ويتم بناؤه ، وميكانيكية نطقه ، ومخرجه بطريقة واحدة . وهو من الفونيمات المجهورة المنفردة في اللغة

١ - الفونيمات الانفجارية العربية

(١) فونيم الباء «ب»

قليلاً جداً عن الفك الأعلى . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

هو أحد الفونيمات المنفردة السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات الشفاهية ، الانفجارية ، المجهورة ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة النطق الشفاهية ، حيث يتكون بين الشفتين «العليا» و «السفلى» . ومخرج الفونيم من الشفاة .

التصويت المنجرى :

الشفاة الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

تنطق الشفتان العليا والسفلى على بعضها تمام الانطباق . حيث ينحبس تيار هواء الزفير الصوتى خلفها . يستقر اللسان على الفك الأسفل الذى يعتمد

وعند تباعد الشفتين عن بعضها نتيجة لإندفاع تيار هواء الزفير الصوتى خلفها . ينطلق نفاة الهواء المنحبس خلفها محدثاً مزيجاً من «ضجيج ورنين» الصوت الانفجارى للفونيم ، الذى يُنطق بدون جهد ، وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلى وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلى :

١ - فونيم الباء في أول الكلمة :

زبد	سبتمبر	شيشب	صباح
ضباب	طبيب	طبيب	عقري
غبار	غبارير	قبطان	كهرباء
لبنان	مبروك	نبيل	هبة
وير	يبدأ		

٣ - فونيم الباء في آخر الكلمة :

شباب	كوب	غريب	سب
مكتب	وثب	رجب	أحب
منتخب	أدب	مذهب	شرب
حزب	مناسب	خشب	عصب
غضب	خطب	شعب	شغب
لقب	مركب	طلب	مب
عنب	ذهب	آداب	حبوب
غائب	حقائب		

٢ - فونيم الباء في وسط الكلمة :

أبريل	أبو قردان	ربيع	البيبر
تبديل	ثبوت	جبر	حبر
خيز	دبلوم	قذبة	ربابة

(ب) فونيمى الدال والتاء « د ، ت » ،

ميكانيكية النطق :

يتمد كل من الشفتين والفكين قليلاً عن بعضها .
ينطبق قمة اللسان على اللثة العليا ومقدم الأسنان
العليا إنطباعاً تاماً ، حيث يتحبس خلفها تيار هواء
الزفير الصوتى أو غير الصوتى . يرتفع سقف الحلق
الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعند تباعد قمة اللسان واللثة والأسنان العليا
عن بعضها ، نتيجة لإندفاع تيار هواء الزفير الصوتى
أو غير الصوتى خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المنحبس
خلفها ، محدثاً إما مزيجاً من «ضجيج ورنين» الصوت
الإنفجارى لفونيم «الدال» ، الذى ينطق بدون جهد ،
وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب . وإما «ضجيج»

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة السهلة في
اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهما من
الفونيمات اللسانية اللثوية السنية ، الانفجارية ،
السائكة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمين في منطقة النطق اللثوية السنية ،
حيث يتكونان بين «قمة اللسان» و «اللثة العليا» و
«مقدم الأسنان العليا» ، ويصحبها «هزج واحد» هو
اللسان واللثة والأسنان .

التصويت المتجرى :

الشفأة الصوتية «تتشارك» في إنتاج فونيم
«الدال» ، «ولا تتشارك» في إنتاج فونيم «التاء» .

الصوت الانفجاري لفونيم «التاء» ، الذي يُنطق
بجهد ، وتوتر ، وهواء مصاحب .

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة
فسيولوجياً ونطقياً وسمعيًا ، حيث يستخدمان
كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو
المورفيم ، سواء كان «موضعها» في أول الكلمة ، أو في
وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة ، ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الدال في أول الكلمة :

دارس	دولاب	ديسمبر	دهوس
دجاج	دحرج	دخول	دهبان
درجة	دستور	دش	دعوة
دغدغ	دفاع	دقيقة	دكتور
دليل	دم	دنيا	دهر
دأب	دائن	دواء	ديانة

٢ - فونيم الدال في وسط الكلمة :

اعتدال	يدوم	ديدان	يدر
تدبير	ثدييات	جدول	حديد
خديجة	رداء	سدادة	شدة
صديق	عدوان	غدير	فدان
قدرة	كنمة	لدغ	مدح
نداء	هدية	وديع	يدعى

٣ - فونيم الدال في آخر الكلمة :

عداد	وجود	شهود	كبد
وتد	مجد	أحد	خد
تردد	ورد	سد	مرشد
حصد	ضد	وعد	رغد
وقد	فقد	تأكد	جلد
صامد	سند	هدد	يد

٤ - فونيم التاء في أول الكلمة :

تاريخ	تونس	تين	تبيع
تتبع	تثبيت	لجاجة	تحت
تتبع	تدرس	تذاكر	تربية
تزين	تسامع	تشجيع	تصدير
تضامن	تطور	تظاهر	تعليم
تفريد	تفكير	تقدم	تكامل
تليفون	تحميل	تنفس	تهتهة
توتر	تيسير		

٥ - فونيم التاء في وسط الكلمة :

استراتيجي	موتور	متين	بترول
تتابع	يتشاءم	يتجه	يحتل
متخمة	يتدمر	يتذكر	يترجم
يتزوج	يتسامع	تشتيت	يتصور
متضرر	متطور	متظاهر	متعجب
متغير	متفائل	متقدم	متكامل
متلاعب	مستمع	يتنفس	مستهتر
متوتر	متينم		

٦ - فونيم التاء في آخر الكلمة :

أدوات	توت	بييت	السبت
ثبات	راجت	تحت	تحت
نادت	ذكريات	ترمومترا	فازت
ست	مانشت	صمت	ضروريات
طائرات	ظلمات	باعث	مباغت
خافت	الوقت	صكت	قالت
صامت	عانت	تاهت	داوت
بايت	جئت		

(ج) فونيمى الضاد والطاء ، ض ، ط ،

كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعها» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الضاد في أول الكلمة :

ضابط	ضوء	ضيق	ضأن
ضباب	ضجيج	ضحك	ضخم
ضد	ضرب	ضعف	ضغط
ضفاف	ضلع	ضمان	ضنك
ضوضاء	ضياء		

٢ - فونيم الضاد في وسط الكلمة :

إضاءة	وضوء	ماضى	بضاعة
تضامن	مضجر	حضارة	خضار
رضا	إضطراب	عضلات	غضروف
فضيلة	قضاء	مضمد	نضال
هضاب	وضع		

٣ - فونيم الضاد في آخر الكلمة :

إنقضاض	عروض	تفويض	فائض
قبض	مرتض	خض	غرض
مضض	بعض	أبغض	بغض
نقض	ركض	حامض	ينهض
مفوض	أبيض		

٤ - فونيم الطاء في أول الكلمة :

طالب	طوفان	طين	طبيب
طحالب	طخيم	طراً	طشقند
طعام	طغيان	طفيف	طقطوقة
طلع	طماطم	طن	طه
طوايع	طيور		

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة «المميزة» في اللغة العربية . وهما من الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة ، الانفجارية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمين في منطقة سقف الحلق الصلب ، حيث يتكونان بين «مقدم اللسان» وبداية «سقف الحلق الصلب» . ويجمعهما «مخرج واحد» هو اللسان وسقف الحلق الصلب .

التصويت الحنجري :

الشفاء الصوتية «تشارك» في إنتاج فونيم «الضاد» ، «ولا تشارك» في إنتاج فونيم «الطاء» .

ميكانيكية النطق :

يعتمد كل من الشفتين والفكين قليلاً عن بعضها . ينطبق مقدم اللسان على بداية سقف الحلق الصلب إنطلاقاً تاماً ، حيث ينحس خلفها تيار هواء الزفير الصوقي أو غير الصوقي . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعند تباعد مقدم اللسان وبداية سقف الحلق الصلب عن بعضها ، نتيجة لإندفاع تيار هواء الزفير الصوقي أو غير الصوقي خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المنحس خلفها ، محدثاً إما مزيجاً من «ضجيج ورنين» الصوت الانفجاري لفونيم «الضاد» ، الذي يُنطق بدون جهد ، وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب . وإما «ضجيج» الصوت الانفجاري لفونيم «الطاء» ، الذي يُنطق بجهد ، وتوتر ، وهواء مصاحب .

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان

٥ - فونيم الطاء في وسط الكلمة :

مطالعة	خطوة	خطير	بطة
حطب	خطاب	رطل	سطر
ثطب	مضطرب	عطر	فطار
قطن	لطيف	مطبخ	نطق
وطن	يطوف		

٦ - فونيم الطاء في آخر الكلمة :

حائط	شرط	مضغوط	خطاط
وسط	شرط	خط	رطب
شفط	ضغط	خطط	شط
نط	غط	غلط	فقط
		فوط	رطط

(د) فونيمى الجيم والكاف «ج ، ك»

الصوت الانفجارى لفونيم «الجيم» ، الذى يُنطق بدون جهد ، وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب . وإما «ضجيج» الصوت الانفجارى لفونيم «الكاف» ، الذى يُنطق بجهد ، وتوتر ، وهواء مصاحب .

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان كفونيمات أصلية وأساسية فى «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعها» فى أول الكلمة ، أو فى وسط الكلمة ، أو فى آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلى :

١ - فونيم الجيم فى أول الكلمة :

جامع	جوز	جيران	جنت
جبل	جحر	جديد	جرس
جزار	جسر	جعل	جغرافيا
جلس	جميل	جنة	جهاد
جواهر	جيد		

٢ - فونيم الجيم فى وسط الكلمة :

ماجد	موجة	نجيب	بجع
تجارة	حجب	خجل	دجاجة
رجب	سجاد	ضجة	فجر
لجنة	مجلس	نجاح	هجرة
وجه	يجلس		

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة الصعبة فى اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهما من الفونيمات اللسانية الحلقية الرخوة اللهوية ، الانفجارية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمين فى منطقة سقف الحلق الرخو ، حيث يتكونان بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو واللهاة» . ويجمعها «مخرج واحد» هو اللسان وسقف الحلق الرخو .

التصويت الحنجرى :

الشفة الصوتية «تشارك» فى إنتاج فونيم «الجيم» ، «ولا تشارك» فى إنتاج فونيم «الكاف» .

ميكانيكية النطق :

يبتعد كل من الشفتين والفكين كثيراً عن بعضها . ينطبق مؤخر اللسان على سقف الحلق الرخو واللهاة إنطباقاً تاماً ، حيث ينحبس خلفها تيار هواء الزفير الصوقى أو غير الصوقى . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعند تباعد مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة عن بعضها ، نتيجة لإندفاع تيار هواء الزفير الصوقى أو غير الصوقى خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المنحبس خلفها ، محدثاً إما مزججاً من «ضجيج ورنين»

ويجب مراعاة أن أبناء الأسم العربية في «العصر الحديث» يختلفون في نطقهم لفونيم «الجيم» ، حين تعرض لهم في نصوص عامية أو نصوص نصيحة . وليس لدينا «دليل قاطع» يوضح لنا كيف كان ينطق «بالجيم» بين فصحاء العرب ، لأنها «تطورت» تطوراً كبيراً في اللهجات العربية الحديثة .

٣ - فونيم الجيم في آخر الكلمة :

زجاج	الموج	ضجيج	نتائج
منتج	حجج	حج	نموذج
برج	مزج	نسج	بضج
يعج	فج	ثلج	مندمج
منهج	مزدوج		

ويرى فريق من العلماء القدماء أن فونيم «الجيم» العربية يحتل صوتة الانفجاري بنوع من الخفيف الذي يقلل من شدته ، وهو ما يسميه «القدماء» بتعطيش «الجيم» .

٤ - فونيم الكاف في أول الكلمة :

كاتب	كوخ	كيلو	كأس
كبريت	كتاب	كثير	كدمة
كذلك	كرم	كسل	كشكول
كعبة	كفيف	كلام	كهرباء
كوثر	كيف		

ويرى فريق آخر من العلماء المحدثين ومن مجيىء القراءات القرآنية ضرورة «المبالغة» في تعطيش «الجيم» ، أى أن تكون كثيرة التعطيش والرخاوة وخالية من الانفجار نهائياً ، مثلاً هو الحال في بلاد الشام ، وقد أطلقوا عليها «الجيم» الشامية .

٥ - فونيم الكاف في وسط الكلمة :

الكانن	يكون	تركيز	تأكيد
بكره	تكاليف	حكمة	ذكرى
ركن	سكينة	شكل	عكس
فكرة	لكن	مكتب	نكسة
وكالة	يكافح		

ويرى «فريق ثالث» من العلماء المحدثين ومن مجيىء القراءات القرآنية ضرورة أن تكون «الجيم» انفجارية خالصة الشدة ، أى أن تكون خالية من التعطيش والرخاوة نهائياً ، مثلاً هو الحال في مصر وبين القبائل العربية السودانية . وهذا النوع من «الجيم» ، هو أقرب الجميع إلى «الجيم الأصلية» ، إن لم تكن هي نفسها . وقد أطلقوا عليها «الجيم» القاهرية ، التي نسمعها أيضاً في اللغة العبرية والسريانية . فهو «صوت سناهي» شائع في معظم اللهجات السامية . وهذا الصوت «لا يختلف أو يفتري» من «الكاف» في شيء ، سوى أن «الجيم» مجهوسة و «الكاف» مجهوسة ، وهما من الفونيمات الثنائية المتناظرة .

٦ - فونيم الكاف في آخر الكلمة :

ملاك	ملوك	تشكيك	سبائك
شبك	ثروتك	ضحك	والدك
متحرك	نازك	مسك	شك
بودعك	الفك	صديقك	سكك
فلك	سمك		

(هـ) فونيم القاف « ق »

هو أحد الفونيمات المنفردة المميزة الصعبة في اللغة العربية . وهو من الفونيمات اللسانية الحلقية الرخوة اللهوية ، الانفجارية ، الممهوسة ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم القاف في أول الكلمة :

قائد	قوت	قيمة	قبطان
قتال	قشاة	قحط	قدم
قذيفة	قرية	قزم	قسط
قش	قصر	قضية	قعد
قطار	قفل	قلم	قمة
قناة	قهقهة	قوى	قيام

يتكون الفونيم في منطقة سقف الحلق الرخو ، حيث يتكون بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو واللهاة» . و يخرج الفونيم من اللسان وسقف الحلق الرخو .

التصويت الحنجري :

الشفة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

يعتمد كل من الشفتين والفكين كثيراً عن بعضها . يرتكز قمة اللسان على اللثة والأسنان السفلى . ينطق مؤخر اللسان على سقف الحلق الرخو واللهاة إنطباقاً تاماً ، حيث ينحس خلفها تيار هواء الزفير غير الصوتي . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق كهوف الأنف تماماً .

وعند تباعد مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة عن بعضها ، نتيجة لإندفاع تيار هواء الزفير غير الصوتي خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المنحس خلفها ، محدثاً «ضجيج» الصوت الانفجاري للفونيم ، الذي يُنطق بجهد ، وتوتر ، وهواء مصاحب .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط

٢ - فونيم القاف في وسط الكلمة :

مواقع	يعقوب	حقيقى	وثائقى
بقرة	تقدير	تنقيف	حقل
دقيقة	ذقن	رقبة	زفرقة
سقف	شقة	صقر	طقس
عقد	فقر	لقب	مقعد
نقابة	يتقهقر	وقور	ضيقة

٣ - فونيم القاف في آخر الكلمة :

أخلاقي	مخلوق	تحقيق	حقائق
سبق	فستق	وائق	حق
بنادق	حلق	ورق	زفرق
شقق	لصق	منطق	ملاعق
نفق	حقق	خلق	عمق
عق	شهق	التدوق	غسق

(و) فونيم الهمزة « ء »

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة الشفة الصوتية ، حيث

يتكون بين الشفتين الصوتيتين في «فتحة المزمار» .

ويخرج الفونيم من المزمار .

هو أحد الفونيمات المنفردة الصعبة في اللغة

العربية ، ويعتبر من أهم الفونيمات الساكنة المجهورة

التي «تتميز بها» اللغة العربية . وهو من الفونيمات

الحنجرية المزمارية ، الانفجارية ، المجهورة ،

الساكنة العربية .

التصويت المنجري :

الشفاء الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

تبتعد الشفتان عن بعضهما ، يستقر اللسان على الفك الأسفل الذي يبتعد عن الفك الأعلى ، ويكون اللسان في وضعه الطبيعي . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً . تسطيق الشفتان الصوتيتان على بعضهما إنطباعاً تاماً ، حيث ينحبس خلفها تيار هواء الزفير .

وعند تباعد الشفتين الصوتيتين عن بعضهما ثم إنطباعها مباشرة نتيجة لاندفاع تيار هواء الزفير الصوتي خلفها ، ينطلق فجأة الهواء المحبوس خلفها ، محدثاً مزيجاً من «ضجيج ورنين» الصوت الانفجاري للفونيم ، الذي يُنطق بدون جهد ، وبدون توتر ، وبدون هواء مصاحب .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فيسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضع» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة ، ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الهمزة في أول الكلمة :

أب . أتي . أثرى . أجل

٢ - الفونيمات الإحتكاكية العربية

(١) فونيم الفاء « ف »

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة الشفاه والأسنان ، حيث يتكون بين «الشفاه السفلى» و «قمة الأسنان العليا» . ومخرج الفونيم من الشفاه والأسنان .

هو أحد الفونيمات المنفردة السهلة في اللغة

العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات الشفاهية السنية ، الإحتكاكية المهموسة ، الساكنة العربية .

أذى	أداء	أخ	أحلى
أشعل	أساس	أزمة	أرض
أظلم	أطلس	أضلع	أصل
إله	أفق	أغنية	أعلم
أيام	أول	أهل	أمل

٢ - فونيم الهمزة في وسط الكلمة :

بئر	بيثة	مؤمن	الأرض
حائط	جأش	ثأر	تأليف
رثة	ذئب	دؤوب	خائب
صائم	شئون	سؤال	زئبق
عائلة	وظائف	توطئة	ضئيل
كنوس	قائد	فؤاد	غائب
هولائك	حينئذ	مائة	لؤلؤ
		يؤتى	وثام

٣ - فونيم الهمزة في آخر الكلمة :

عبء	ردىء	وضوء	هؤلاء
لحاء	جاء	الثاء	شتاء
شراء	إيذاء	سوداء	رضاء
إقصاء	إنشاء	نساء	جزاء
وعاء	الظاء	بطء	قضاء
بكاء	لقاء	دفع	بيفاء
بهاء	بناء	ماء	ولاء
		الياء	هواء

التصويت المنجري :

الشفة الصوتية لا تشارك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

تتلاصق الشفة السفلى مع قمة الأسنان العليا .
يستقر اللسان على الفك الأسفل الذي يعتمد قليلاً عن
الفك الأعلى . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق
تجويف الأنف تماماً .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير غير الصوتي بين
الشفة السفلى وقمة الأسنان العليا ، من خلال مضيق
بينها ، يحدث «ضجيج» الصوت الاحتكاكي للفونيم .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة
فسيولوجياً ونطقياً وسمعيًا ، حيث يستخدم كفونيم
أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ،
سواء كان «موضوع» في أول الكلمة ، أو في وسط
الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الفاء في أول الكلمة :

فاضل فول في فأس

٢ - فونيم الفاء في وسط الكلمة :

صافي	موقور	سفير	تفاح
جفون	حفرة	خفاش	رفيع
زفير	سفينة	شفاء	صفر
ضفادع	طفل	ظفر	عفاف
غفران	قفل	كفاح	لقة
مفتاح	نفس	هفوة	وفاق

٣ - فونيم الفاء في آخر الكلمة :

ضفاف	صوف	كفيف	هاتف
مكتف	حذف	تحف	خف
هدف	حذف	رفرف	عازف
أسف	كشف	صف	عطف
موظف	مسعف	بجفف	قف
كف	ألف	عنف	كهف

(ب) فونيمي الذال والطاء « ذ ، ث »

التصويت المنجري :

الشفة الصوتية «تشارك» في إنتاج فونيم
«الذال» ، «ولا تشارك» في إنتاج فونيم «الطاء» .

ميكانيكية النطق :

تهتم الشفتان قليلاً عن بعضها ، وتشدان قليلاً
بنور إلى الخلف . يعتمد الفك قليلاً عن بعضها .
تدخل قمة اللسان قليلاً بين قمتي الأسنان العليا

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة المميزة في

اللغة العربية . وهما من الفونيمات اللسانية السنية ،
الإحتكاكية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمان في منطقة الأسنان ، حيث يتكونان
بين قمتي الأسنان «العليا» و «السفلى» و «قمة
اللسان» . وبجملتهما «مخرج واحد» هو اللسان
والأسنان .

والسفلى وتلاسمها . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق
تجويف الأنف تماماً .

وعندما يتدفق تيار هواء الزفير الصوتي أو غير
الصوتي بين قمة اللسان وقمى الأسنان العليا
والسفلى ، من خلال مضيق بينها ، يحدث إما مزيجاً من
«ضجيج ورنين» الصوت الاحتكاكي لفونيم «الذال» .
وإما «ضجيج» الصوت الاحتكاكي لفونيم «الثاء» .

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة
فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان
كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو
المورفيم ، سواء كان «موضعها» في أول الكلمة ، أو في
وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الذال في أول الكلمة :

ذائع	ذو	ذئب	ذئبة
ذجر	ذحل	ذخيرة	ذراع
ذعانف	ذقن	ذفرة	ذكري
ذلك	ذمة	ذئب	ذهب
ذوات	ذباد		

٢ - فونيم الذال في وسط الكلمة :

ماذا	يذوب	للذئب	تذئب
بذلك	جنور	حذر	خذي
رذاذ	سذاجة	شذى	عذل
غذاء	كذب	لذلك	نذير

(ج) فونيمى الزين والسين « ز ، س »

منطقة النطق :

يتكون الفونيمان في منطقة اللثة والأسنان ، حيث
يتكونان بين «قمة اللسان» و «اللثة العليا» و «مقدم
الأسنان العليا» . ويجمعها «مخرج واحد» هو اللسان

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة الصبة في
اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهما من
الفونيمات اللسانية الثتوية السنية ، الإحتكاكية ،
السائكة العربية .

واللثة والأسنان .

عزفة	غزال	فزع	قزم
تزكفة	لزوم	مزمار	نزهة
هزفة	وزفر		

التصوفء الحنجرى :

الشفةء الصوففة «تشارك» فى إءءاء فوففم
«الزفم» ، «ولا ءشارك» فى إءءاء فوففم «السفم» .

مفكانفكة النطق :

فنفء الشففان قلفلاً عن بعضفا ، وءشءان قلفلاً
وفءوفر إلى الحلف . ففءء الفكان قلفلاً ءداً عن
بعضفا . ءلامس قمة اللسان مع اللثة العلفا ومقدم
الأسنان العلفا . فرفف سفف الحلق الرءولاءلءلاق
فءوففم الأنف ءاماً .

وعنءما فنفءف ءفار ءواء الرزفر الصوفى أو ءفر
الصوفى بفم قمة اللسان واللثة العلفا ومقدم الأسنان
العلفا ، فءء إءا مزفءاً من «صفر ورففم» الصوف
الإءءكافى لفوففم «الزفم» . وإءا «صفر» الصوف
الإءءكافى لفوففم «السفم» ، الذى فءفر من أصعب
الفوففماف فى اللغة العربفة .

طرفقة النطق :

فنطق الفوففماف بطرفقة واءءة ءاففة ومءءة
فسفولوففماف ونطقفماف ومفعفماف ، ءفء فءءءماف
ففوففماف أصلففة وأساسفة فى «ءركفم» الكلفة أو
المورففم ، سواف كان «موضعفا» فى أول الكلفة ، أو فى
وسط الكلفة ، أو فى آءر الكلفة . ومءال لءلك ما ففلى :

١ - فوففم الزفم فى أول الكلفة :

زافر	زفزى	زففى	زففف
زءاء	زءة	زءارف	زرافة
زعمفم	زءلول	زءاف	زفرقة
زكاة	زلزال	زمزم	زهرة
زواءف	زفارة		

٢ - فوففم الزفم فى وسط الكلفة :

لازم	مروزوف	عزفزى	ءزوفء
ءزفرة	ءزن	ءزانة	رزن

٣ - فوففم الزفم فى آءر الكلفة :

إنءاء	كنوز	ففففز	فانز
ءفز	مفعز	ءءز	وءز
عز	لغز	ءافز	ففز
مركز	عز	كنز	ءز
فوز	ءفز		

٤ - فوففم السفم فى أول الكلفة :

ساءة	سورة	سفن	سفءان
سءرة	سءل	سءابة	سءان
سءاء	سءاءة	سرور	سسته
سظر	سءء	سفاءرة	سفف
سكان	سلام	سماء	سءافل
سهل	سوفسرا	سماسة	سأساءة

٥ - فوففم السفم فى وسط الكلفة :

أسماء	وسام	فسر	فستان
ءسامء	ءسم	ءساس	ءسارة
ءسم	رسالة	سستر	ءشاع
عسل	عساله	فستان	قسم
كسب	لسان	مسلم	فسمة

٦ - فوففم السفم فى آءر الكلفة :

الناس	وسواس	فابس	فارس
ففءانس	ءرس	ءس	ءامس
ءرس	رأس	سادس	شمس
عابس	عرس	فرس	طرابلس
قاس	كابوس	لفسانس	مارس
نففس	همس		

السبت	الخميس	مارس	أغسطس
سبتمبر	ديسمبر	خسة	سنة
سبعة	تسعة	خمسين	سبعين
٥٥	٦٦	٧٧	٩٩
٥٥٥	٦٦٦	٧٧٧	٩٩٩
٥٥٥٥	٦٦٦٦	٧٧٧٧	٩٩٩٩

حفظ	حفظ	حفظ	الماض
		محافظة	مواظب

٤ - فونيم الصاد في أول الكلمة :				صباح	صبي	صوديوم	صالون
صحن				صراع	صديق	صخرة	صحنى
عصر				صقر	صفاء	صغير	صعب
مصطلح				سهيل	صنع	صمم	صلاة
قصه						صيام	صواب
مصل							
وصول							
٦ - فونيم الصاد في آخر الكلمة :							
رصاص							
فحوص							
فصيص							
بص							
مختص							
حصص							
شخص							
فحص							
نقص							
مفص							
فص							
نقص							
لص							
نقص							
نص							
مقوص							
خصائص							
٥ - فونيم الصاد في وسط الكلمة :							
مصالح							
منصور							
مصور							
بصمة							
تصميم							
حصد							
خصم							
رصيد							

(هـ) فونيم الشين « ش »

«ضجيج» الصوت الاحتكاكي للفونيم .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصل وأساسى فى «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» فى أول الكلمة ، أو فى وسط الكلمة ، أو فى آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلى :

١ - فونيم الشين فى أول الكلمة :

شارع	شوكة	شيك	شباب
شتاء	شجاعة	شحم	شخص
شديد	شدوذ	شراب	شزرا
شست	ششم	شطبة	شطب
شعب	شغل	شفاة	شقيق
شكر	شلال	شمس	شنب
شهيق	شواهد	شبال	شان
شؤم	شئون		

٢ - فونيم الشين فى وسط الكلمة :

إشارة	مشورة	عيشة	الشهب
-------	-------	------	-------

هو من الفونيمات المنفردة السهلة فى اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة ، الاحتكاكية ، المهموسة ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيم فى منطقة سقف الحلق الصلب ، حيث يتكون بين «مقدم اللسان» و «مؤخر الحلق الصلب» . ويخرج الفونيم من اللسان وسقف الحلق الصلب .

التصويت المنجرى :

الشفة الصوتية لا تشترك فى إنتاج الفونيم .

سيكانيكية النطق :

تبتعد الشفتان كثيراً عن بعضها ، حيث تستديران وتمتدان إلى الأمام . يبتعد الفك من بعضها . يتلاصق مقدم اللسان مع مؤخر سقف الحلق الصلب . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير غير الصوق ، بين مقدم اللسان ومؤخر سقف الحلق الصلب ، يحدث

يتشاور	يشجب	حشائش	تشخيص
تشديد	الشرف	عطشان	عشاء
الشغب	مستشفى	يشقشق	مشكلة
فشل	مشع	إنشاء	مشهور
وشوشة	أشياء	الشيء	الشان

٣ - فونيم الشين في آخر الكلمة :

شاش	عروش	شاووش	نیش
فتش	أجش	وحش	خدش
خش	لوش	عشش	عطش
عش	غش	طفش	قش
نكش	قلش	مشمش	لنش
دهش	شوش	ريش	طائش

(و) فونيمى الغين والحاء « غ ، خ ، »

سقف الحلق الرخو واللهاة . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير الصوتى أو غير الصوتى بين مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة ، من خلال مضيق بينها ، يحدث إما مزجاً من «ضجيج ورنين» الصوت الاحتكاكى لفونيم «الغين» . وإما «ضجيج» الصوت الاحتكاكى لفونيم «الحاء» .

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعها» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلى :

١ - فونيم الغين في أول الكلمة :

غاية غول غينيا غبار

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة المميزة في اللغة العربية . وهما من الفونيمات اللسانية الحلقية الرخوة للهوية ، الاحتكاكية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمان في منطقة سقف الحلق الرخو ، حيث يتكونان بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو واللهاة» . وبجمعها «مخرج واحد» هو اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة .

التصويت الحنجري :

الشفاء الصوتية «تشارك» في إنتاج فونيم «الغين» ، «ولا تشارك» في إنتاج فونيم «الحاء» .

ميكانيكية النطق :

يتمتع كل من الشفتين والفكين عن بعضها كثيراً . ترتكز قمة اللسان على اللثة والأسنان السفلى ، ويتقوس مؤخر اللسان إلى أعلى حيث يتلامس مع

غجر	غدير	غريب	غزوة	٤ - فونيم الحاء في أول الكلمة :
غسل	غشاء	غصن	غضب	خاص
غطس	غفل	غلاء	غموض	خجل
غناء	غيور			خزف
				خط
				خواص
				خيمة
				خزيت
				خشب
				خمس
				خفيف
				خيرية

٢ - فونيم الغين في وسط الكلمة :

مناغاة	الغول	الغيرة	بغباء	٥ - فونيم الحاء في وسط الكلمة :
تغامر	ثغر	جغرافيا	رغبة	فاخر
زغلول	شغب	صغيرة	ضغينة	مخجل
طفى	لغة	مغرب	نغم	رخصة
وغد	بفرد			صخر
				مختلف
				وخيم
				إخلاص
				دخان
				سخن
				فخم
				الحميس

٣ - فونيم الغين في آخر الكلمة :

فراغ	يصوغ	بليغ	نبيغ	٦ - فونيم الحاء في آخر الكلمة :
دغدغ	فرغ	بزغ	رسغ	فخاخ
مضغ	بلغ	صمغ	مراوغ	طبخ
				نفخ
				خوخ
				صرخ
				الخ
				بطينغ
				بزخ
				مخ
				سبانغ

(ز) فونيمى العين والحاء « ع ، ح »

ميكانيكية النطق :

تبتعد الشفتان والفكان عن بعضها كثيراً . ترتكز قمة اللسان على اللثة والأسنان السفلى ، ويتقوس مؤخر اللسان إلى أعلى ، حيث يتلامس أسفل مؤخر اللسان مع جدار البلعوم الخلفى . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعندما يتدفق تيار هواء الزفير الصوتى أو غير الصوتى بين أسفل مؤخر اللسان وجدار البلعوم الخلفى ، من خلال مضيق ضيق بينها ، يحدث إما مزجاً من «ضجيج ورنين» الصوت الاحتكاكى لفونيم

هما من الفونيمات الثنائية المتناظرة «المميزة» فى اللغة العربية . وهما من الفونيمات اللسانية البلعومية ، الاحتكاكية ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيمان فى منطقة البلعوم ، حيث يتكونان بين « أسفل مؤخر اللسان » و « جدار البلعوم الخلفى » . ويجمعهما « مخرج واحد » هو اللسان والبلعوم .

التصويت المنجرى :

الشفة الصوتية «تتشارك» فى إنتاج فونيم «العين» ، «ولا تتشارك» فى إنتاج فونيم «الحاء» .

«العين» ، وإما «ضجيج أو فحيح» الصوت الاحتكاكي لفونيم «الحاء» .

٣ - فونيم العين في آخر الكلمة :

نعناع	ينبوع	ربيع	باتع
مربع	ردع	جشع	ساطع
موقع	بلع	لامع	صانع

طريقة النطق :

ينطق الفونيمان بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدمان كفونيمات أصلية وأساسية في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعها» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

٤ - فونيم الحاء في أول الكلمة :

حاتم	حوت	حيلة	حبر
حتوت	حث	حجم	حديث
حذاء	حرية	حزب	حساب
حشرة	حصان	حفر	حطب
حظ	حفلة	حق	حكمة
حلم	حمية	حنين	حيوية

١ - فونيم العين في أول الكلمة :

عالم	عود	عيد	عبادة
عتيق	عثير	عجيب	عدل
عذب	عرب	عزيز	عسل
عشرة	عصير	عطر	عظيم
عفاف	عقد	عكس	علم
عمار	عنب	عهد	عيون

٥ - فونيم الحاء في وسط الكلمة :

محامي	لحوم	يحميد	بحر
تحرير	جعيم	تحميد	تحذير
رخيل	زحف	سحق	شحن
صحافة	احضار	طحالب	لحظة
فحم	قحط	كحك	لحن
محاسب	نحل	وحدة	لحية

٢ - فونيم العين في وسط الكلمة :

إعادة	بعوضة	معيد	بعد
تعبير	ثعبان	جعل	دعاء
ذعر	رعد	زعامة	سعد
شعب	معصرة	بعض	طعم
فعل	قعد	كعبة	لعاب
معبد	نعامة	وعد	يعرف

٦ - فونيم الحاء في آخر الكلمة :

رياح	لمح	مديح	مبح
فتح	نجم	قدح	فرح
زحزح	مسح	رشح	نصح
بطح	مكافح	يكح	بلح
قمح	روائح		

٣ - الفونيمات الاحتكاكية الجانبية العربية

فونيم اللام «ل»

الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة ، الاحتكاكية الجانبية ، المجهورة ، الساكنة العربية .

هو من الفونيمات المنفردة الموسيقية السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة سقف الحلق الصلب ، حيث يتكون بين «طرفي جانبي اللسان» و «سقف الحلق الصلب» . ويخرج الفونيم من اللسان وسقف الحلق الصلب .

التصويت المنجري :

الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

يبتعد كل من الشفتين والفكين كثيراً عن بعضها . ينطبق مقدم اللسان مع سقف الحلق الصلب إنطابقاً تاماً ، حيث يحدث سداً أمام تيار هواء الزفير الصوقي ، كما يسمح لطرفي جانبي اللسان بالحركة والإهتزاز . ينخفض مؤخر اللسان إلى أسفل لتوسيع فجوة الفم . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق مجويف الأنف تماماً .

وعند خروج تيار هواء الزفير الصوقي المندفع من خلال الفم ، فإنه ينقسم إلى جزئين جانبيين ، حيث يخرج تيار هواء الزفير الصوقي من كلا جانبي اللسان عند مروره بينهما ، محدثاً الإهتزازات والذبذبات الموسيقية التي يتكون منها «الرنين الموسيقي» للصوت الاحتكاكي الجانبي للفونيم .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم اللام في أول الكلمة :

لام	لوية	ليبيا	لؤلؤة
لبنان	لتر	لثة	لجلة
لحم	لحظة	لدغ	لذا
لزوج	لسان	لشيرة	لصق
لضم	لطيف	لظي	لمبة
لغز	لفظ	لقاء	لك
للاه	لم	لن	لمب
لوازم	ليونة		

٢ - فونيم اللام في وسط الكلمة :

الليالي	مولود	دليل	مسألة
بلد	تليفون	الثلاثاء	جلد
حلاق	خلود	دليلة	ذلك
زلزال	سلسلة	شلة	صلصة
ضلع	طلب	ظلام	علاج
غلاف	فلسفة	قلب	كلمة
اللهم	ملك	نبي	هلاك
ولد	يلعب		

٣ - فونيم اللام في آخر الكلمة :

جلال	مجهول	خليل	سئل
بلبل	تل	مثل	زجل
نحل	مخلخل	بدل	ذل
مسلسل	فشل	وصل	منزل
فاضل	بطل	ظل	فاعل
شغل	فلفل	عقل	كل
ملل	كامل	ينل	مهلهل
مقاول	الليل		

٤ - الفونيمات الأنفية العربية

(١) فونيم الميم «م»

الفونيمات الشفاهية ، الأنفية ، المجهورة ، الساكنة العربية .

هو من الفونيمات المنفردة الرنانة الموسيقية السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى وهو من

مشاعر	مساء	مزايا	مرأة
مظاهر	مطمئن	مضمون	مصير
مقبول	مفيد	مغنى	معنى
مثال	يمكن	ملك	مكتب
		مياه	موهبة

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة الشفافة والأنف ، حيث يتكون في فجوات «البصوم» و «الفم» و «الأنف» .
ويخرج الفونيم من الأنف .

التصويت المنجري :

الشفافة الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

تنطق الشفتان العليا والسفلى على بعضها تمام الإنطباع ، حيث ينحس تيار هواء الزفير الصوتي خلفها . يستقر اللسان على الفك الأسفل الذى يتعد قليلاً جداً عن الفك الأعلى . ينخفض سقف الحلق الرخو واللهاة تماماً لفتح مجويف الأنف تماماً .

وعند خروج تيار هواء الزفير الصوتي خلف اللهاة المسترخية لأسفل ، من خلال الأنف ، يحدث «رنين» الصوت الأنفى للفونيم .

٢ - فونيم الميم في وسط الكلمة :

تأمين	بجاميع	دموع	أمانى
جمهور	ثمار	تمثال	مينة
ذمة	دماء	خيرة	حماة
شمع	سباء	زمن	رمال
ظماً	طمع	ضمير	صمت
كمشى	قمر	غموض	عمران
هس	نمر	حمى	لمع
		مين	ومضة

٣ - فونيم الميم في آخر الكلمة :

ملائم	قديم	مهموم	عام
معجم	ثم	خاتم	يم
يذم	قدم	ضخم	شحم
شم	سمسم	هزم	هرم
معظم	طماطم	ضم	معصم
رقم	قم	لغم	دعم
غنم	صم	علم	كم
		يساوم	وهم

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلى وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الميم في أول الكلمة :

ماجد	موسى	ميلاد	مأمون
مبدع	متر	مثال	مجد
محنة	محمل	مديحة	مذاق

(ب) فونيم النون « ن »

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة اللثة والأسنان والأنف ، حيث يتكون في فجوات «البصوم» و «الفم» و «الأنف» . ويخرج الفونيم من الأنف .

هو من الفونيمات المنفردة الرنانة الموسيقية السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات اللسانية اللثوية ، الأنفية ، المجهورة ، الساكنة العربية .

نشد	نسر	نزهة	نرجس
نظام	نطاق	نضال	نصف
نقاء	نفوس	نقمة	نعم
ننشر	نمو	نلعب	نكرة
		نيابة	نهر

التصويت الحنجري :

الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

يتمدد كل من الشفتين والفكين عن بعضها قليلاً .
تنطبق قمة اللسان على اللثة ولأسنان العليا إنطباعاً تاماً ، حيث ينحبس تيار هواء الزفير الصوتي خلفها .
ينخفض سقف الحلق الرخو واللهاة تماماً لفتح مجرى الهواء تماماً .

٢ - فونيم النون في وسط الكلمة :

بنت	منيره	حنون	أنامل
جندي	بناء	ثناء	تنمو
ذنب	دنيا	خندق	حنجرة
شنب	سنة	زناد	رنين
ظننت	طين	ضنك	صندوق
قناعة	فنون	غناء	عنيد
تناشد	منى	لنا	كنوز
		ونيس	هنا

وعند خروج تيار هواء الزفير الصوتي خلف اللهاة المسترخية لأسفل ، من خلال الأنف ، يحدث «رنين» الصوت الأنفي للفونيم .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

٣ - فونيم النون في آخر الكلمة :

بن	مؤمنين	النون	فنان
نحن	شجن	وثن	فاتن
مرن	مؤذن	لندن	سجن
غصن	خشن	حسن	وزن
طعن	بطن	قطن	حضر
من	لن	ركن	سفن

١ - فونيم النون في أول الكلمة :

نادر	نور	نيل	نامل
نبيل	نتج	نثر	نجم
نحاس	نخيل	ندوة	نذير

٥ - الفونيمات الإهترازية العربية

فونيم الراء «ر»

الحلق الصلب» . ومخرج الفونيم من اللسان وسقف الحلق الصلب .

التصويت الحنجري :

الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

هو من الفونيمات المنفردة الموسيقية الصعبة في اللغة العربية ، وجميع اللفات الأخرى . وهو من الفونيمات اللسانية الحلقية الصلبة ، الإهترازية ، المجهورة ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

ميكانيكية النطق :

يتمدد كل من الشفتين والفكين عن بعضها قليلاً .

يتكون الفونيم في منطقة سقف الحلق الصلب ، حيث يتكون بين «مقدم اللسان» و «منتصف سقف

يتلامس مقدم اللسان مع منتصف سقف الحلق الصلب ، بحيث يسمح بإهتزاز اللسان . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق مجرى الأنف تماماً .

٢ - فونيم الراء في وسط الكلمة :

أرض	ورود	يربح	بركان
ترتيل	ثرثرة	جريدة	حرارة
خريطة	درج	ذرة	رجرج
زرع	سرور	شرف	صراحة
قرار	ضرب	ظريف	عرب
غريب	فرحان	طرد	كريم
ليرة	مركب	نرجس	هرم
ورث	يشرب		

٣ - فونيم الراء في آخر الكلمة :

أنوار	وابور	يدير	يصر
تيار	ثائر	جدار	حزير
خبير	دهر	ذخائر	زهور
سرير	شعور	صبر	خمير
طاهر	ظافر	عصفور	غرور
فكر	قمر	كثير	لتر
مرمر	نور	هدير	وقور
يسار			

٤ - فونيم الراء في الشهور والأرقام :

يناير	فبراير	مارس	أبريل
سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
رجب	رمضان	أربعة	أربعين

وعندما يتدفق تيار هواء الزفير الصوقي بين مقدم اللسان ومنتصف سقف الحلق الصلب ، فإن اللسان يهتز نتيجة لمرور تيار هواء الزفير الصوقي بينها ، محدثاً «رئين» الصوت الإهتزازي للفونيم ، الذي يعتبر من أصعب الفونيمات في اللغة العربية .

طريقة النطق :

يختلف نطق الفونيم تبعاً لاختلاف اللغات ، بل يختلف نطقه في «اللغة الواحدة» حيث ينطق بطريقتين مختلفتين تماماً فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، ولذلك يعتبر من أصعب الفونيمات في معظم اللغات . أما في اللغة العربية فينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الراء في أول الكلمة :

راديو	روما	ريف	ربيع
رتل	رثاء	رجل	رحيم
رخاء	ردم	رذاذ	رزق
رسالة	رشدى	رصيف	رضا
رطوبة	رعد	رغيف	رفض

٦ - الفونيمات الهوائية العربية

فونيم الهاء «هـ»

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة الشفاة الصوتية ، حيث يتكون عند تباعد الشفتين الصوتيتين عن بعضهما

هو من الفونيمات المنفردة السهلة في اللغة العربية ، ومعظم اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات الخنجرية المزمارية ، الهوائية ، المهموسة العربية .

قليلاً . ومخرج الفونيم من المزمار .

التصويت الحنجري :

الشفة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

يبتعد كل من الشفتين والفكين عن بعضهما قليلاً . يستقر اللسان على الفك الأسفل في وضعه الطبيعي . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق مجرى الأنف تماماً . تمتد الشفتان الصوتيتان عن بعضهما قليلاً .

وعندما يندفع تيار هواء الزفير غير الصوفى من خلال فتحة الشفتين الصوتيتين أثناء تباعدهما عن بعضهما قليلاً ، يحدث «الصوت الهوائى» للفونيم .

طريقة النطق :

ينطق الفونيم بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلى وأساسى فى «تركيب» الكلمة أو المورفيم ، سواء كان «موضعه» فى أول الكلمة ، أو فى وسط الكلمة ، أو فى آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلى :

١ - فونيم الهاء فى أول الكلمة :

هارون هود هؤلاء هبط

٢ - فونيم الهاء فى وسط الكلمة :

أهالى	موهوب	لهيب	تأهيل
بهاء	تهتك	مهجر	مهموم
ذهب	رهبة	زهور	سهم
شهر	صهر	أهم	طهى
ظهر	عهد	قهر	كهل
لهب	مهل	وهبة	يهاب

٣ - فونيم الهاء فى آخر الكلمة :

أفواه	مكروه	الترفيه	أدائه
به	ذاته	بحشه	وجه
بعده	هذه	فسره	مركزه
لسه	يدهشه	عرضه	طه
سمعته	يحققه	يملكه	جيله
دمه	أنه	ينزعه	إليه

٧ - الفونيمات الحنجريّة الساكنة العربيّة

(١) فونيم الواو الساكن « و »

ومخرج الفونيم من الشفاهة .

التصويت الحنجري :

الشفاهة الصوتية تشترك فى إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

تتعد الشفتان عن بعضهما قليلاً وتستديران كثيراً وتمتدان إلى الأمام . يبتعد الفكك كثيراً عن بعضها . ترتكز قمة اللسان على اللثة والأسنان السفلى ،

هو من الفونيمات المنفردة السهلة المميّزة الحساسة

فى اللغة العربيّة ، وبعض اللغات الأخرى . وهو من الفونيمات الشفاهية اللسانية الخلفية الرخوة ، الحنجريّة ، المجهورة ، الساكنة العربيّة .

منطقة النطق :

يتكون الفونيم فى منطقة سقف الحلق الرخو ، حيث يتكون بين «مؤخر اللسان» و «سقف الحلق الرخو» .

طريقة النطق :

سوف نتعرض لذلك بالتفصيل في البند ثانياً
من هذا الفصل الخاص بفسولوجية بناء ونطق
الفونيمات المتحركة العربية ، حيث يمكن «مقارنة»
طريقة نطق «الواو الساكنة» والأنواع المختلفة لنطق
«الواو المتحركة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . مع
ذكر الأمثلة المختلفة الخاصة بكل منها .

ويتقوس مؤخر اللسان إلى أعلى ، بحيث يكون متوازياً
مع ، وعلى مسافة قليلة ومتقاربة جداً من سقف الحلق
الرخو واللهاة . يرتفع سقف الحلق الرخو لإغلاق
تجويف الأنف تماماً .

وعندما يتدفق تيار هواء الزفير الصوقي بين مؤخر
اللسان وسقف الحلق الرخو ، ومن خلال الشفاة ،
يحدث «رنين» الصوت النقي الحنجري للفونيم .

(ب) فونيم الياء الساكن « ي »

بعضها . تتركز قمة اللسان على اللثة والأسنان
السفلى ، ويتقوس تماماً مقدماً ومؤخر اللسان إلى أعلى
كثيراً ، بحيث يكونان متوازيان ومتقاربان مع سقف
الحلق الصلب واللثة والأسنان العليا . يرتفع سقف
الحلق الرخو لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

وعندما يتدفق تيار هواء الزفير الصوقي بين مقدم
ومؤخر اللسان وسقف الحلق الصلب ، يحدث «رنين»
الصوت النقي الحنجري للفونيم .

طريقة النطق :

سوف نتعرض لذلك بالتفصيل في البند ثانياً من هذا
الفصل الخاص بفسولوجية بناء ونطق الفونيمات
المتحركة العربية . حيث يمكن «مقارنة» طريقة نطق
«الياء الساكنة» والأنواع المختلفة لنطق «الياء
المتحركة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . مع ذكر
الأمثلة المختلفة الخاصة بكل منها .

هو من الفونيمات المنفردة السهلة المميزة
الحساسة في اللغة العربية ، وبعض اللغات الأخرى .
وهو من الفونيمات الشفاهية اللسانية الحلقية
الصلبة ، الحنجرية ، المجهورة ، الساكنة العربية .

منطقة النطق :

يتكون الفونيم في منطقة سقف الحلق الصلب ،
حيث يتكون بين «مقدم ومؤخر اللسان» و «سقف
الحلق الصلب» و «اللثة» و «الأسنان العليا» . ويخرج
الفونيم من اللسان وسقف الحلق الصلب .

التصويت الحنجري :

الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفونيم .

ميكانيكية النطق :

تهتد الشفتان عن بعضهما قليلاً وتنشدان بتوتر
قليلاً جداً إلى الخلف . يعتمد الفكان قليلاً عن

ملخص الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً

تتكون الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً من أربعة عشر فونيمياً . «ينطق» كل فونيم منها بطريقة واحدة «ثابتة» ومحددة فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيّاً ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . و «تختلف» الفونيمات المتحركة العربية تبعاً لزمان ، وطول ، وقصر ، وترقيق ، وتفخيم الفونيم . وهى كما يلى :

- | | |
|---|----------------------------|
| ١ - فونيم ألف المد القصير المرقق : | بَحَثَ - هَمَسَ - وَعَدَ . |
| ٢ - فونيم ألف المد القصير المفخم : | حَصَرَ - قَطَفَ - مَضَغَ . |
| ٣ - فونيم ألف المد الطويل المرقق : | تاجر - حادث - كاتب . |
| ٤ - فونيم ألف المد الطويل المفخم : | خاص - ضابط - غامض . |
| ٥ - فونيم ألف المد الطويل الممتد المرقق : | آدم - تألف - مرآة . |
| ٦ - فونيم ألف المد الطويل الممتد المفخم : | آبار - ضالة - ظمآن . |
| ٧ - فونيم الواو القصير المرقق : | علماء - مُدرس - هُدَى . |
| ٨ - فونيم الواو القصير المفخم : | خلود - زُهور - ظُروف . |
| ٩ - فونيم الواو الطويل المرقق : | أوبرا - بورصة - قومسيون . |
| ١٠ - فونيم الواو الطويل المفخم : | صخور - حوت - عصفور . |
| ١١ - فونيم الياء القصير المرقق : | حكمة - خبيرة - زئبق . |
| ١٢ - فونيم الياء القصير المفخم : | صراع - ضفاف - قتال . |
| ١٣ - فونيم الياء الطويل المرقق : | سيرك - شيخ - ضيف . |
| ١٤ - فونيم الياء الطويل المفخم : | بيئة - التين - عزيزى . |

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| ٢٢ - فونيم الكاف «ك» : | كفاح - حكومة - جمر ك . |
| ٢٣ - فونيم اللام «ل» : | لحن - كلام - الجمال . |
| ٢٤ - فونيم الميم «م» : | مصر - أمان - سلام . |
| ٢٥ - فونيم النون «ن» : | نعمة - منظر - حنين . |
| ٢٦ - فونيم الهاء «هـ» : | هواء - مهم - وجه . |
| ٢٧ - فونيم الواو «و» : | وردة - ثورة - هو . |
| ٢٨ - فونيم الياء «ى» : | يخت - حيوية - هى . |

ثانياً: فسيولوجية بناء ونطق الفونيمات المتحركة العربية

وسوف نتعرض لهذه الفونيمات من حيث التعريف، والخصائص، ومناطق النطق، والمخارج، وميكانيكية النطق، وطرق النطق، مع ذكر الأمثلة الخاصة «بكل فونيم» على حده. ويمكن تلخيص ذلك على الوجه التالي:

(أ) فسيولوجية بناء الفونيمات المتحركة العربية.

(ب) طرق نطق أنواع الفونيمات المتحركة العربية.

ذكرنا من قبل أن الفونيمات المتحركة العربية تتكون من أربعة عشر فونيمياً، وتنقسم هذه الفونيمات من حيث الطول والقصر إلى «ثلاثة أقسام»، وهي الفونيمات القصيرة، والفونيمات الطويلة، والفونيمات الطويلة المستندة. كما تنقسم من حيث الترقيق والتفخيم إلى «قسمين أساسيين»، وهما الفونيمات المرققة، والفونيمات المفخمة.

(أ) فسيولوجية بناء الفونيمات المتحركة العربية

الصلب وبدرجات مختلفة، تنشأ هذه الفونيمات. ويتم بناء هذه الفونيمات في «سبع مناطق» من مناطق النطق المختلفة، ومن خلال «سبع طرق» مختلفة لميكانيكية النطق، وتنطق من خلال «سبعة مخارج» نطقية مختلفة. وتتكون هذه الفونيمات من «سبعة أنواع» من الفونيمات المنفردة، وهي فونيم ألف المد المرقق القصير، وفونيم ألف المد المرقق الطويل، وفونيم ألف المد المرقق الطويل الممتد، وفونيم الياء المرقق القصير، وفونيم الياء المفخم القصير، وفونيم الياء المرقق الطويل، وفونيم الياء المفخم الطويل.

٢ - الفونيمات الشفاهية اللسانية الحلقية الرخوة الحنجرية:

يشارك في إنتاج هذه الفونيمات كل من الشفتين، ومؤخر اللسان (وأحياناً يشارك مقدم اللسان مع مؤخر اللسان)، وسقف الحلق الرخو، والشفة الصوتية بالحنجرة. فعند تقارب مؤخر اللسان (مع مقدم اللسان

تصدر الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً نتيجة لخروج تيار هواء الزفير الصوقي، في منطقة تقع بين «عضوين أو أكثر» من أعضاء النطق عند تقاربها. وتتكون مناطق نطق الفونيمات المتحركة ومخارجها من أربع عشرة منطقة ومخرجاً، وهي مرتبة صعوداً ابتداءً من الشفة بالغم وإنهاءً بمؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو.

تصنف الفونيمات المتحركة العربية تبعاً لتشابهها في خصائص البناء والتركيب وميكانيكية النطق إلى «مجموعتين أو نوعين» مختلفين، وهي كما يلي:

١ - الفونيمات الشفاهية اللسانية الحلقية الصلبة الحنجرية:

يشارك في إنتاج هذه الفونيمات كل من الشفتين، ومقدم اللسان، وسقف الحلق الصلب، والشفة الصوتية بالحنجرة. فعند تقارب مقدم اللسان وارتفاعه قليلاً إلى أعلى وبالتوازي مع سقف الحلق

من «سبعة أنواع» من الفونيمات المنفردة ، وهى فونيم ألف المد المفخم القصير ، وفونيم ألف المد المفخم الطويل ، وفونيم ألف المد المفخم الطويل الممتد ، وفونيم الواو المرقق القصير ، وفونيم الواو المفخم القصير ، وفونيم الواو المرقق الطويل ، وفونيم الواو المفخم الطويل .

أحياناً) وإرتفاعه كثيراً إلى أعلى وبالتوازي مع سقف الحلق الرخو واللهاة وبدرجات مختلفة ، تنشأ هذه الفونيمات . ويتم بناء هذه الفونيمات فى «سبع مناطق» من مناطق النطق المختلفة ، ومن خلال «سبع طرق» مختلفة لميكانيكية النطق ، وتنطق من خلال «سبعة مخارج» نطقية مختلفة . وتتكون هذه الفونيمات

(ب) طرق نطق أنواع الفونيمات المتحركة العربية

• يختلف نطق الفونيمات المتحركة العربية تبعاً لاختلاف الفونيمات المختلفة . وتنقسم الفونيمات المتحركة العربية إلى «ثلاثة أنواع أو مجموعات أساسية» ، وهى كما يلى :

- ١ - فونيم ألف المد بأنواعه وحالاته المختلفة .
- ٢ - فونيم الواو بأنواعه وحالاته المختلفة .
- ٣ - فونيم الياء بأنواعه وحالاته المختلفة .

١ - فونيم ألف المد « ا »

ويُفعلان» ، وقد يكون فى «الأساء» علامة للأثنين ودليلاً على الرفع أو علامة التثنية فى «الأساء» مثل «رجلان وشخصان» .

وينطق ألف المد «بـطريقتين مختلفتين» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . وذلك تبعاً لعمل أعضاء النطق والحجرات الصوتية ، وتبعاً لزمن وطول وقصر الفونيم ، وتبعاً لترقيق وتفخيم الفونيم ، حيث يدل فونيم ألف المد المتحرك «كفونيم واحد» عند النطق به ، على فونيمين متحركين طويلين «مختلفين» فى الصفات والخصائص ، بالرغم من «تشابهها التام» عند الكتابة .

يعتبر فونيم «ألف المد» من أهم «حروف المد الصوتية اللغوية المتحركة» فى اللغة العربية وأكثرها سهولة عند النطق ، حيث يعتبر من أهم الحروف أو الفونيمات المتحركة العربية وهى ما تسمى «بالحروف الصائتة أو حروف العلة العربية» . كما يعتبر «ألف المد» فى اللغة العربية من حروف المد فقط ، حيث يستخدم لتمديد ، وإطالة ، وتحريك ، وإظهار «أصوات» الفونيمات أو الحروف الساكنة العربية . و «يكتب» فى وسط الكلمة أو فى آخر الكلمة . كما أن «ألف المد» لا يكون على الإطلاق أصلاً فى «الأفعال أو الأساء» . ولكنه يعتبر «حرف» من حروف الزيادات . وقد يكون فى «الأفعال» ضمير الاثنين مثل «فعلا

٢ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المفخم وهو الفتحة المفخمة .

كما يضاف أيضاً إلى ما سبق ذكره «نوعان آخران» من فونيمات ألف المد المتحركة الطويلة الممتدة ، حيث إن علامة حركة المد في اللغة العربية ، تنطق كفونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد ، وتنقسم إلى «نوعين أساسيين» هما :

١ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المرقق وهو علامة المد المرققة .

٢ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المفخم وهو علامة المد المفخمة .

وتنقسم أنواع نطق فونيم ألف المد المتحرك إلى «نوعين أساسيين» هما :

١ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المرقق .

٢ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المفخم .

ويُضاف إلى ما سبق ذكره «نوعان آخران» من فونيمات ألف المد المتحركة القصيرة ، حيث إن علامة حركة الفتحة في اللغة العربية ، تنطق كفونيم ألف المد المتحرك القصير وتنقسم إلى «نوعين أساسيين» هما :

١ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المرقق وهو الفتحة المرققة .

فونيم ألف المد المتحرك الطويل المرقق

هو أحد فونيمات المد الطويلة الحادة في اللغة العربية ، ويستخدم بكثرة في اللغة العامية نظراً لسهولة نطقه فسيولوجياً ، وينطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . ومثال لذلك ما يلي :

بالون	تاجر	ثابت	جائزة
حادث	خادم	دائرة	ذائق
راتب	زائر	سادة	شارع
عادل	غاز	فانح	كاتب
لاسلكي	ماء	نادر	هاديء
واحة	يائس		

فونيم ألف المد المتحرك الطويل المفخم

هو أحد فونيمات المد الطويلة الغليظة في اللغة العربية ، ويستخدم بكثرة بعد أو قبل الفونيمات المفخمة

مثل الحاء ، والراء ، والصاد ، والضاد ، والطاء ، والظاء ، والغين ، والقاف . وينطق بطريقة واحدة

بابا	مختار	حار	خاص
صداع	راشد	ساطع	شاطر

صابر	ضايط	طاهر	ظالم	طلاب	ماما	نار	هارون
غامض	فاضل	قانون	كاروه	واضح	طيار		

فونيم ألف المد المتحرك القصير

متحركين قصيرين ، «مختلفين» في الصفات والخصائص ، بالرغم من «تشابهها التام» عند الكتابة .

وتنقسم أنواع الفتحة إلى «نوعين» هما :

١ - الفتحة القصيرة المرفقة .

٢ - الفتحة القصيرة المفخمة .

ويراعى عند كتابة فتحتين معاً أعلى الفونيم الأخير للكلمة ، فإن هذا الفونيم ينطق مفتوحاً مقنناً ، بمعنى إضافة فونيم التون للفونيم الأخير للكلمة ، مثل كلمة «أبدأ» تنطق «أبدن» ، وكلمة «محمد» تنطق «محمذن» ، وكلمة «معاً» تنطق «معن» .

هو عبارة عن علامة حركة الفتحة عند نطق أصوات اللغة العربية ، حيث تستخدم الفتحة «كفونيم أساسي» من فونيمات المد المتحركة القصيرة في اللغة العربية ، وتعتبر الفتحة حالة من «حالات نطق» فونيم ألف المد المتحرك القصير .

وتكتب الفتحة أعلى الفونيمات «الساکنة» لتمديد وتحريك وتوضيح وإظهار أصوات هذه الفونيمات ، كما تساعد الفتحة على «تحديد» النطق والمعنى الصحيح للكلمة .

وتنطق الفتحة «بطريقتين مختلفتين» فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، حيث تدل الفتحة على فونيمين

الفتحة القصيرة المرفقة

هي عبارة عن فونيم ألف المد المتحرك الحاد القصير المرفق ، وتنطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً وسمعياً ، سواء كان «موضعها» أعلى الفونيم الأول أو الثاني أو الثالث للكلمة ، أو أعلى الفونيم الأول والثاني والأخير للكلمة . ومثال لذلك ما يلي .

١ - الفتحة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول للكلمة :

بَنَك	تَهَانِي	تَوْرَة	جَمِيل
خَرِير	خَجَل	دَقِيقَة	ذَكَاء
رَجَب	رَزَعِيم	سَفِينَة	شَهِد
عَمَل	غَبَاء	فَتَاة	كَرِيم
لَحْن	مَدَح	نَجْع	هَدَف

وَهَبْ يَدْوِي

وَجْهَ يَمِينِ

٣ - الفتحة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول والثاني والأخير للكلمة :

بَلَّغْ	تَبَّعْ	ثَبَّتْ	جَلَسَ
خَدَّتْ	خَلَعَ	وَبَّيَحْ	ذَهَبَ
رَسَمَ	زَعَمَ	سَكَبَ	شَجَبَ
عَذَلَ	فَسَدَ	كَتَبَ	لَسَ
مَسَكَ	تَبَّعْ	هَدَمَ	وَعَدَ

٢ - الفتحة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول والثاني للكلمة :

بَحَثَ	تَعَبَ	ثَقَبَ	جَبَلَ
حَسَنَ	خَبَلَ	ذَخَلَ	ذَبَحَ
رَخَلَ	زَمَنَ	سَبَبَ	شَعَنَ
عَجَزَ	غَلَبَ	فَتَحَ	كَسَبَ
لَحَسَ	مَنَحَ	نَبَّعَ	هَمَسَ

الفتحة القصيرة المفخمة

٢ - الفتحة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول والثاني للكلمة :

بَطَلَ	تَصَادَمَ	ثَرَى	جَرَسَ
خَرَمَ	خَضَعَ	ذَرَجَ	ذَفَرَ
رَصَدَ	زَغَرَ	سَخَرَ	شَطَبَ
صَبَرَ	ضَغَطَ	طَبَعَ	ظَهَرَ
عَقَبَ	غَطَسَ	فَطَمَ	قَطَعَ
كَسَرَ	لَصَقَ	مَطَرَ	نَضَبَ
هَضَمَ	وَصَفَ	يَرَقَ	

هي عبارة عن فونيم ألف المد المتحرك القصير الفليظ المفخم ، وتنطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ونطقياً وسمعياً ، سواء كان «موضعها» أعلى الفونيم الأول للكلمة ، أو أعلى الفونيم الأول والثاني للكلمة ، أو أعلى الفونيم الأول والثاني والأخير للكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - الفتحة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول للكلمة :

بَرلمان	تَرْجَمَ	ثَرَثَرَا	جَبَارَ
حَصِين	خَرِيطَ	ذَرَنَ	ذَقَنَ
رَخَاءَ	زَخَرَفَ	سَقَفَ	شَرَابَ
صَلِيقَ	ضَجَرَ	طَحَنَ	ظَفَرَ
عَقُوبَ	غَفَرَ	فَقَطَ	قَبَضَ
كُرمَ	لَقِبَ	مَرَضَ	نَبَرَ
هَرَمَ	وَطَنَ	يَرَقَانَ	

٣ - الفتحة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول والثاني والأخير للكلمة :

بَرَمَ	تَرَكَ	جَبَرَ	خَصَرَ
خَصَمَ	ذَحَرَ	ذَرَعَ	رَضَخَ
زَخَرَ	سَطَعَ	شَخَطَ	صَرَخَ
ضَرَبَ	طَبِخَ	ظَلَّمَ	عَبَرَ
غَضَبَ	فَطَرَ	قَطَفَ	كَشَطَ
لَقَطَ	مَضَغَ	نَطَقَ	هَرَبَ

فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد

الطويلة لزيادة قديدها ، كما تكتب أيضاً أعلى الفونيمات الساكنة ، وتستخدم بكثرة عند كتابة وترتيل وتلاوة القرآن الكريم .

وتنطق علامة المد «بطريقتين مختلفتين» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيًا ، حيث تدل عند نطقها على فونيمين متحركين طويلين ، «مختلفين» في الصفات والخصائص ، بالرغم من «تشابهها التام» عند الكتابة .

- وتنقسم أنواع نطق علامة المد إلى «نوعين» هما :
- ١ - علامة المد الطويلة المرفقة .
 - ٢ - علامة المد الطويلة المفخمة .

هو عبارة عن علامة حركة المد عند نطق أصوات اللغة العربية ، حيث تستخدم علامة المد «كفونيم أساسي» من فونيمات المد المتحركة الطويلة الممتدة في اللغة العربية .

وتعتبر علامة المد حالة من «حالات نطق» فونيمي الهمزة وألف المد الطويل معاً ، حيث تتكون علامة المد من «فونيم مضاعف» عبارة عن كل من ألفي المد معاً ، أو من هزتين مجتمعيتين معاً ، أو من فونيم الهمزة يليها ألف المد المتحرك بأنواعه .

وتكتب علامة المد أعلى الفونيمات المتحركة

علامة المد الطويلة المرفقة

- ٢ - علامة المد الطويلة المرفقة أعلى الفونيم الثاني للكلمة :

مَادِب	مَآخِذ	مَآثِم	تَآخٍ
تَآزِر	مَآرِب	مَآذِن	تَآثِم
تَآلَف	تَآكَل	مَآسَى	مَآذَى
	مَآمَةِ	مَآبٍ	كَآبَةِ

- ٣ - علامة المد الطويلة المرفقة أعلى الفونيم الثالث للكلمة :

الآحَاد	الآدَاب	الآجَلْ	الآثَى
مَتَآخِر	مَتَآلَف	مَتَآكَل	الآسَى
مَلَان	الآمَال	مَرَاة	الآن
	الآمَر	الآفَاق	الآدَمِيين

هي عبارة عن فونيمي ألف المد معاً ، أو فونيمي الهمزة معاً ، أو فونيم الهمزة يليه ألف المد الطويل الحاد (المرفق) . وتنطق بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ، ونطقياً وسمعيًا ، سواء كان «موضعها» أعلى الفونيم الأول أو الثاني أو الثالث للكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

- ١ - علامة المد الطويلة المرفقة أعلى الفونيم الأول للكلمة :

آبَاء	آت	آثِم	آجَال
آحَاد	آخِرَة	آدَم	آذَان
آسِيَا	آفَة	آكَل	آلَام
آمَال	آنْذَاك	أَهْل	أَوْنَة
آبَات			

علامة المد الطويلة المفخمة

من خلال الأمثلة السابقة لفونيم ألف المد المتحرك بأنواعه وحالاته المختلفة من حيث القصر ، والطول ، والترقيق ، والتفخيم . فإننا نستخدم فونيم ألف المد المتحرك «كفونيم أساسي» للمد والإطالة «للحروف أو الفونيمات» الساكنة التي تتكون منها الكلمة ، سواء كان «موضعه» في وسط الكلمة أو في آخر الكلمة ، وينطق «بعده طرق وحالات مختلفة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، تبعاً لمعنى الكلمة .

بناء على كل ما سبق ذكره عن فونيم ألف المد المتحرك ، يمكن تلخيص الأنواع المختلفة لنطق فونيم ألف المد على الوجه التالي :

- ١ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المرقق وهو الفتحة المرققة .
- ٢ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المفخم وهو الفتحة المفخمة .
- ٣ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المرقق .
- ٤ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المفخم .
- ٥ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المرقق وهو علامة المد المرققة .
- ٦ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المفخم وهو علامة المد المفخمة .

هي عبارة عن فونيم ألف المد معاً ، أو فونيم الهزمة معاً ، أو فونيم الهزمة يليه ألف المد الطويل الغليظ (المفخم) . وتنطق بطريقة واحدة ثابتة ومحددة فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، سواء كان موضعها أعلى الفونيم الأول أو الثاني أو الثالث للكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - علامة المد الطويلة المفخمة أعلى الفونيم الأول للكلمة :

آبار	آثر	آخر	آصال
آمان	آهات		

٢ - علامة المد الطويلة المفخمة أعلى الفونيم الثاني للكلمة :

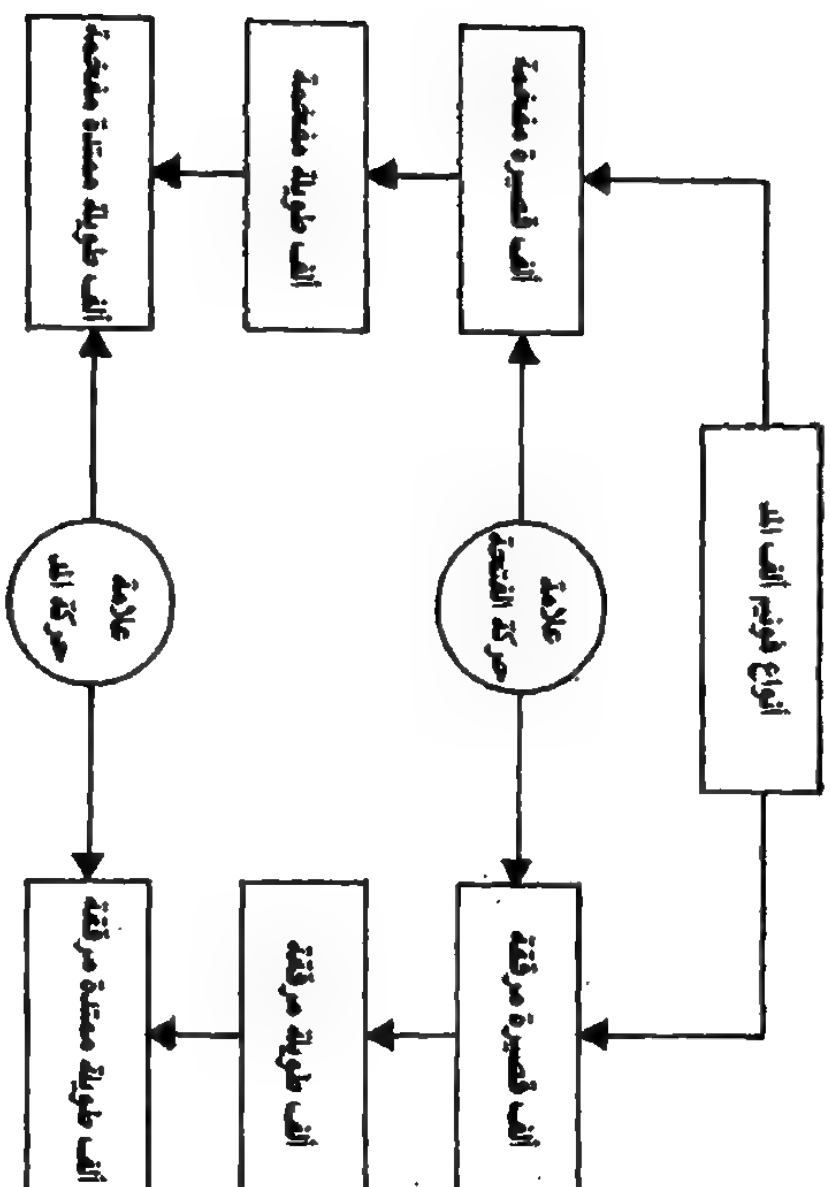
مآبض	ضآلة	تآخيا	لآخر
رآه	تآمر		

٣ - علامة المد الطويلة المفخمة أعلى الفونيم الثالث للكلمة :

قرآن	طرآن	الآخرين	ظمان
------	------	---------	------

بناء على ما سبق ، يمكن تلخيص «نطق» علامة المد الطويلة المرققة والمفخمة في العبارة التالية :

«من أن إلى آخر»



شكل يوضح الأنواع الفسيولوجية المختلفة لفونيم : ألف الله ، في اللغة العربية .

٢ - فونيم الواو « و »

الحروف شبه المتحركة». والآخر فونياً متحركاً حيث يعتبر من ضمن الحروف المتحركة وهي ما تسمى أيضاً «بحروف العلة أو الحروف الصائتة»، بالرغم من «التشابه التام» للفونيمين الساكن والمتحرك عند الكتابة. بمعنى أن فونيم الواو يعبر «عند النطق به» على «فونيمين أساسيين» مختلفين تمام الاختلاف وهما :

(أ) فونيم الواو الساكن المجهور .

(ب) فونيم الواو المتحرك المجهور بأنواعه المختلفة .

يعتبر فونيم «الواو» من أهم «الحروف الصوتية اللغوية العربية» المميّزة وأكثرها حساسية . ويستخدم عند النطق به «بطريقتين أساسيتين» مختلفتين تمام الاختلاف فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيّاً . حيث يدل فونيم الواو «كفونيم واحد» عند النطق به ، على حرفين صوتيين لغويين أو فونيمين أساسيين «مختلفين» في الصفات والخصائص ، أحدهما فونياً ساكناً حيث يعتبر من ضمن الحروف الساكنة المجهورة وهي ما تسمى أيضاً «بحروف اللين أو الحروف الصامتة أو

(أ) فونيم الواو الساكن المجهور

جواب	حوادث	خواجه	دواء
ذوات	رواية	زواج	سواعد
شوارع	حمراب	ضوضاء	طوائف
ظواهر	عوامل	غواية	فواكه
قوة	كواكب	لواء	هواسير
نوادير	هوية	يودع	

يعتبر فونيم الواو الساكن المجهور من أسهل الفونيمات الساكنة عند النطق . وينطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيّاً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الواو الساكن في أول الكلمة :

واحد	وهر	وتد	وثيقة
وجه	وحش	وخز	ود
وذر	ورد	وزارة	وسام
وشوشة	وصية	وضع	وطن
وظيفة	وعد	وغد	وفد
وقت	وكالة	ولد	ونش
وهب	ويل		

٣ - فونيم الواو الساكن في آخر الكلمة :

خاو	الربو	التبو	الجو
نحو	رخو	عدو	شذو
جرو	غزو	سو	غشو
عضو	سطو	خطو	عو
لغو	عفو	خلو	سمو
هو			

٢ - فونيم الواو الساكن في وسط الكلمة :

أول	بواب	تواب	ثورة
-----	------	------	------

من خلال الأمثلة السابقة ، فإننا نستخدم فونيم الواو الساكن كفونيم أصلي وأساسى في تركيب

«للحال»، أو عندما تكون الواو «كبداية
للقسم»، أو عندما تكون الواو «ضمير
للجماعة»، أو عندما تكون الواو «استثنائية»،
أو عندما تكون الواو «علامة جمع المذكر» أو
عندما تكون الواو «علامة رفع الأسماء
الخمسة». ففي كل هذه الحالات يعتبر فونيم
الواو من ضمن الحروف الساكنة المجهورة
العربية، وينطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة»
فسيولوجياً، ونطقياً، وسمعياً.

الكلمة، سواء كان «موضع» في أول الكلمة،
أو في وسط الكلمة، أو في آخر الكلمة.

وأيضاً عندما نستخدم فونيم الواو في
«حالات متعددة»، كحرف من «حروف
الزيادات»، أو كحرف من «حروف العطف»
للجمع بين شيئين، أو عندما تدخل الواو على
«ألف» الإستفهام، أو عندما تكون الواو بمعنى
«مع» للمصاحبة، أو عندما تكون الواو

(ب) فونيم الواو المتحرك

عند الكتابة.

وينقسم أنواع نطق فونيم الواو المتحرك إلى
«نوعين أساسيين» هما :

- ١ - فونيم الواو المتحرك الطويل المرقق.
- ٢ - فونيم الواو المتحرك الطويل المفخم.

ويُضاف إلى ما سبق ذكره «نوعان آخران» من
فونيمات الواو المتحركة القصيرة، حيث إن علامة
حركة الضمة في اللغة العربية، تنطق كفونيم الواو
المتحرك القصير، وتنقسم إلى «نوعين أساسيين» هما :

- ١ - فونيم الواو المتحرك القصير المرقق وهو الضمة
المرققة.

- ٢ - فونيم الواو المتحرك القصير المفخم وهو الضمة
المفخمة.

يعتبر فونيم الواو المتحرك من أهم «الفونيمات
المتحركة في اللغة العربية» وأكثرها تنوعاً عند النطق.

ويستخدم الواو المتحرك لتمديد، وتحريك،
وتوضيح، وإظهار «أصوات» الفونيمات أو الحروف
الساكنة العربية، و«يكتب» في «وسط» الكلمة أو في
«آخر» الكلمة.

وينطق الواو المتحرك «بطريقتين مختلفتين»
فسيولوجياً، ونطقياً، وسمعياً، وذلك تبعاً لعمل
أعضاء النطق والمجرات الصوتية، وتبعاً لزمن
وطول وقصر الفونيم، وتبعاً لترقيق وتفخيم الفونيم.
حيث يدل فونيم الواو المتحرك «كفونيم واحد» عند
النطق به، على فونيمين متحركين طويلين «مختلفين»
في الصفات والخصائص، بالرغم من «تشابهها التام»

فونيم الواو المتحرك الطويل المرقق

لذلك ما يلي :

فونيم الواو المتحرك الطويل المرقق :

أوبرا	بورصة	توكة	ثوم
جونلة	كحول	خوخ	دولار

هو أحد فونيمات المد الطويلة الحادة في اللغة
العربية، ويستخدم بكثرة في اللغة العامية نظراً
لسهولة نطقه فسيولوجياً. وينطق بطريقة واحدة
«ثابتة ومحددة» فسيولوجياً، ونطقياً، وسمعياً. ومثال

رومانزم	سوريا	شورية	صودا	كويرى	لؤلؤ	موديل	منولوج
طوريد	غوريل	فوتوغراف	قومسيون	هوكى	يوم		

فونيم الواو المتحرك الطويل المفخم

هو أحد فونيمات المد الطويلة الغليظة في اللغة العربية ، ويستخدم بكثرة في اللغة الفصحى . وينطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . ومثال لذلك ما يلى :	نجوم	حوت	صخور	دودة
	شذوذ	سرور	عروية	سبورة
	قشور	صوف	موضوع	فطور
	بعوض	غول	عصفور	عقول
فونيم الواو المتحرك الطويل المفخم :	كوخ	علوم	قاموس	فنون
أورشليم	بوصة	عشور	زيتون	كهوف
		طاووس	يونس	

فونيم الواو المتحرك القصير

والخصائص ، بالرغم من «تشابهها التام» عند الكتابة .

- وتنقسم أنواع نطق الضمة إلى «نوعين» هما :
- ١ - الضمة القصيرة المرفقة .
- ٢ - الضمة القصيرة المفخمة .

هو عبارة عن علامة حركة الضمة عند نطق أصوات اللغة العربية ، حيث تستخدم الضمة «كفونيم أساسى» من فونيمات المد المتحركة القصيرة في اللغة العربية ، وتعتبر الضمة حالة من «حالات نطق» فونيم الواو المتحرك القصير .

وتكتب الضمة أعلى الفونيمات «الساكنة» لتمديد وتحريك وتوضيح وإظهار «أصوات» هذه الفونيمات ، كما تساعد الضمة على «تحديد» النطق والمعنى الصحيح للكلمة .

ويراعى عند كتابة ضمتين معاً أعلى الفونيم الأخير للكلمة ، فإن هذا الفونيم ينطق مضموماً منوناً ، بمعنى إضافة فونيم النون للفونيم الأخير للكلمة ، مثل كلمة «غفور» تنطق «غفورن» ، وكلمة «رحيم» تنطق «رحيمن» ، وكلمة «كتب» تنطق «كتبن» .

وتنطق الضمة «بطريقتين مختلفتين» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، حيث تدل الضمة على فونيمين متحركين قصيرين ، «مختلفين» في الصفات

الضمة القصيرة المرفقة

هى عبارة عن فونيم الواو المتحرك القصير الحاد المرقق ، وتنطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، سواء كان «موضعها»

أعلى الفونيم الأول أو الثاني أو الثالث أو الرابع
لللمة .

كُح هُس

٢ - اللمة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول

ومثال لذلك ما يلي :

والثاني لللمة :

١ - اللمة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول
لللمة :

زُعْطَة طُرُق طُرْمَة عُنُق
عُلُو كُتُب كُرْنَب مُدُن
نُسُك

بُستان بُفاح بُكث بُجندى
حُرْية حُفْز دُكتور ذُرْة
رُخصة رُجْجى رُجْجى سُبْحان

٣ - اللمة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الأول

والثالث لللمة :

صُحف صُفْفاء طُلاب طُلم
عُلباء عُرباء فُستان قُطن
كُراسة لُغز مُدرّس نُقْطة
هُدى يُسر

بُرْتُقَال ثُرْمُس جُمُجْمة سُنْدُس
عُنْصُر فُنْدُق قُنْصُل كُرْكُم

٤ - اللمة القصيرة المرفقة أعلى الفونيم الرابع

لللمة وتنطق بالعامية :

وتنطق أيضاً مرفقة عندما تكون أعلى الفونيم
الأول لللمة في «صيغة الأمر» . ومثال لذلك ما يلي :

جِبْتَه سَوِيْتَه مَشِيْتَه جَرِيْتَه
دَوِيْتَه شَوِيْتَه غَوِيْتَه صَبِيْتَه
قَضِيْتَه قَوِيْتَه كَوِيْتَه لَوِيْتَه
هَوِيْتَه نَسِيْتَه رَمِيْتَه

بُص قُل جُر حُط
خُذ خُش دُك رُد
شُق صُب فُك ضُم

اللمة القصيرة المفخمة

هى عبارة عن فونيم الواو المتحرك القصير
الغليظ المفخم ، وتنطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة»
فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . ومثال لذلك ما يلي :

اللمة القصيرة المفخمة أعلى الفونيم الأول لللمة :

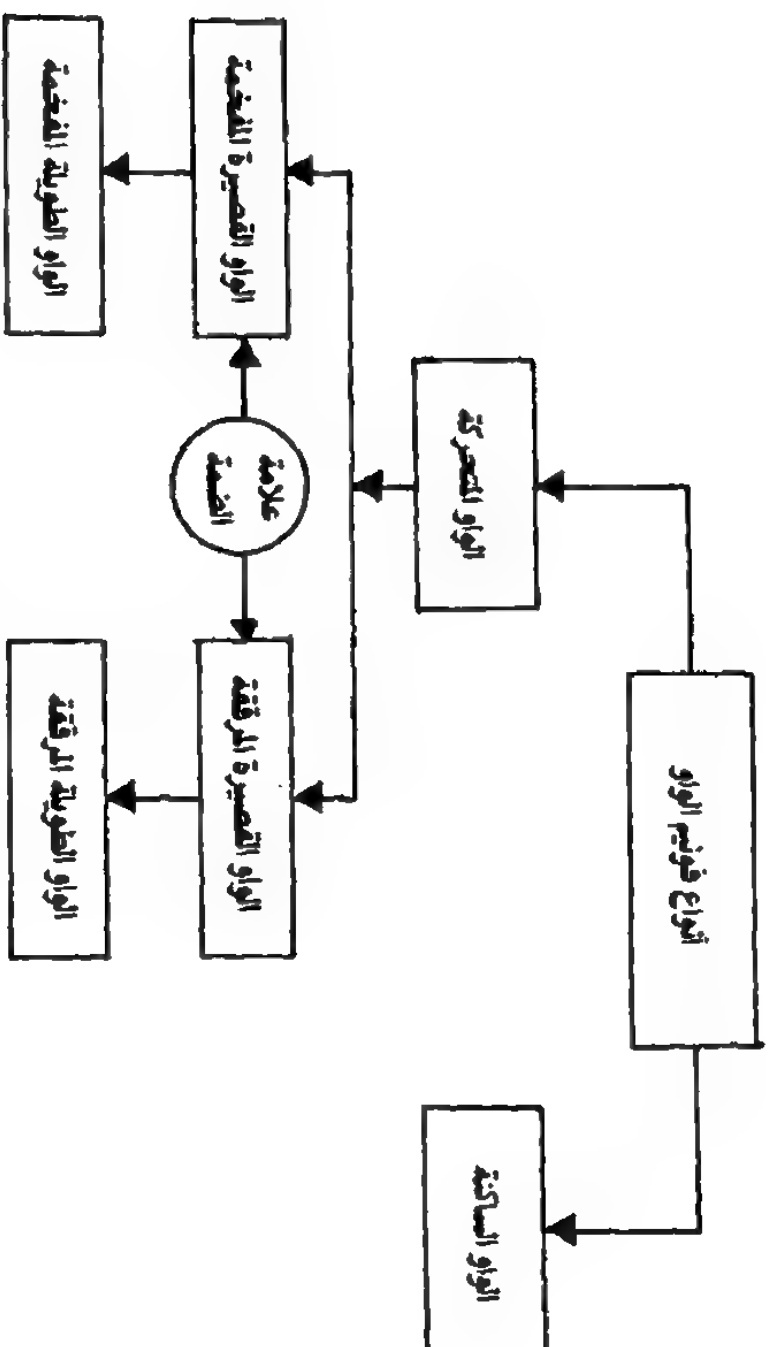
بُعوْث بُعوْث بُعوْث بُعوْث
حُضوْر حُضوْر حُضوْر حُضوْر
رُسوْم رُسوْم رُسوْم رُسوْم
صُموْد صُموْد صُموْد صُموْد
عُروْبة عُروْبة عُروْبة عُروْبة
كُنُوْز كُنُوْز كُنُوْز كُنُوْز
هُروْب هُروْب هُروْب هُروْب

من خلال الأمثلة السابقة لفونيم الواو المتحرك بأنواعه وحالاته المختلفة من حيث القصر، والطول، والترقيق، والتفخيم. فإننا نستخدم فونيم الواو المتحرك «كفونيم أساسي» للمد والإطالة للحروف أو الفونيمات الساكنة التي تتكون منها الكلمة، سواء كان «موضعه» في وسط الكلمة أو في آخر الكلمة، وينطبق «بعدة طرق وحالات مختلفة» فسيولوجياً، ونطقياً، وسمعيًا، تبعاً لمعنى الكلمة.

وبذلك يعتبر فونيم الواو المتحرك من ضمن الفونيمات المتحركة العربية وهي ما تسمى «بالحروف الصائتة أو حروف العلة العربية».

بناء على كل ما سبق ذكره عن فونيم الواو الساكن والمتحرك، يمكن تلخيص الأنواع المختلفة لنطق فونيم الواو على الوجه التالي:

- ١ - فونيم الواو الساكن المجهور.
- ٢ - فونيم الواو المتحرك القصير المرقق وهو الضمة المرققة.
- ٣ - فونيم الواو المتحرك القصير المفخم وهو الضمة المفخمة.
- ٤ - فونيم الواو المتحرك الطويل المرقق.
- ٥ - فونيم الواو المتحرك الطويل المفخم.



شكل يوضح الأنواع الفسيولوجية المختلفة لفونيم « الواو » في اللغة العربية .

ذكر ولاء إليه
أبحاث ١٩٨٣

٣ - فونيم الياء «ى»

تسمى أيضاً «بحروف اللين أو الحروف الصامتة أو الحروف شبه المتحركة». والآخر فونياً متحركاً حيث يعتبر من ضمن الحروف المتحركة وهي ما تسمى أيضاً «بحروف العلة أو الحروف الصائتة». بالرغم من «التشابه التام» للفونيمين الساكن والمتحرك عند الكتابة. بمعنى أن فونيم الياء «يعبر عند النطق به» على «فونيمين أساسيين» مختلفين تمام الاختلاف وهما :
(أ) فونيم الياء الساكن المجهور .
(ب) فونيم الياء المتحرك المجهور بأنواعه المختلفة .

يعتبر فونيم «الياء» من أهم «الحروف الصوتية اللغوية العربية» المميّزة وأكثرها حساسية . يستخدم عند النطق به «بطريقتين أساسيتين» مختلفتين تمام الاختلاف فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . حيث يدل فونيم الياء «كفونيم واحد» عند النطق به ، على حرفين صوتيين لغويين أو فونيمين أساسيين «مختلفين» في الصفات والخصائص ، أحدهما فونياً ساكناً حيث يعتبر من ضمن الحروف الساكنة المجهورة وهي ما

(أ) فونيم الياء الساكن المجهور

٢ - فونيم الياء الساكن في وسط الكلمة :

آية	حمية	أيوب	بيضاء
تيار	جيوش	حيوية	خيرية
أديان	ذبوع	مصرية	زيتون
سياحة	شيوخ	صيدلية	ضيوف
طيار	أعياد	غيوم	فيروز
قياس	كيفية	لباقة	مميز
ألمانيا	هيئة	أخوية	

يعتبر فونيم الياء الساكن المجهور من أسهل الفونيمات الساكنة عند النطق . وينطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، حيث يستخدم كفونيم أصلي وأساسى في «تركيب» الكلمة ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

١ - فونيم الياء الساكن في أول الكلمة :

يس	ياقوت	يأس	يبس
يتيم	يثرب	يجب	يجب
يخت	يد	يذاكر	يرقان
يزك	يسر	يشم	يضر
يصب	يطب	يظن	يعقوب
يفدو	يفع	يقظ	يكن
يلم	يمن	ينع	يوسف
يهود			

٣ - فونيم الياء الساكن في آخر الكلمة :

آى	شأى	رأى	الطبيب
ذائق	غشى	شجى	الوحي
سحى	الثدى	الجرى	خزى
السعى	المشى	وصى	مقضى
طى	لظى	الوعى	البغى

«المتعجب» ، أو «اللتبيه» ، أو «لتغير صيغة الكلمة» من الماضي إلى المضارع ، أو عندما يتبع فونيم الياء فونيم الألف الطويل المرقق «كمقطع» ينادى به القريب والبعيد .

ففي كل هذه الحالات يعتبر فونيم الياء من ضمن الحروف الساكنة المجهورة العربية ، وينطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً .

النفى الرقى لكى الحللى
الطسى مبنى هى دوى

من خلال الأمثلة السابقة ، فإننا نستخدم فونيم الياء الساكن «كفونيم أصل وأساسى» فى تركيب الكلمة ، سواء كان «موضع» فى أول الكلمة ، أو فى وسط الكلمة ، أو فى آخر الكلمة .

وأيضاً عندما نستخدم فونيم الياء فى «حالات متعددة» ، كحرف من «حروف الزوائد» ، أو

(ب) فونيم الياء المتحرك

أنواع أساسية هى :

- ١ - فونيم الياء المتحرك الطويل المرقق .
- ٢ - فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم .
- ٣ - فونيم الياء المتحرك كفونيم ألف المد الطويل المرقق .
- ٤ - فونيم الياء المتحرك كفونيم ألف المد الطويل المفخم .

ويُضاف إلى ما سبق ذكره «نوعان آخران» من فونيمات الياء المتحركة القصيرة ، حيث إن علامة حركة الكسرة فى اللغة العربية ، تنطق كفونيم الياء المتحرك القصير ، وتنقسم إلى «نوعين أساسيين» هما :

- ١ - فونيم الياء المتحرك القصير المرقق وهو الكسرة المرققة .
- ٢ - فونيم الياء المتحرك القصير المفخم وهو الكسرة المفخمة .

يعتبر فونيم الياء المتحرك من أهم «الفونيمات المتحركة فى اللغة العربية» وأكثرها تنوعاً عند النطق . ويستخدم الياء المتحرك لتمديد ، وتخصيص ، وتوضيح ، وإظهار «أصوات» الفونيمات أو الحروف الساكنة العربية ، و «يكتب» فى وسط الكلمة أو فى آخر الكلمة .

وينطق الياء المتحرك «بأربعة طرق وحالات مختلفة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . وذلك تبعاً لعمل أعضاء النطق والحجرات الصوتية ، وتبعاً لزمان وطول وقصر الفونيم ، وتبعاً لترقيق وتفخيم الفونيم . حيث يدل فونيم الياء المتحرك «كفونيم واحد» عند النطق به ، على أربعة فونيمات متحركة طويلة ، «مختلفة» فى الصفات والخصائص ، بالرغم من «تشابهها التام» عند الكتابة .

وتنقسم أنواع نطق فونيم الياء المتحرك إلى «أربعة

فونيم الياء المتحرك الطويل المرقق

هو أحد فونيمات المد الطويلة الحادة فى اللغة العربية ، ويستخدم بكثرة فى اللغة العامية نظراً

أوبريت	زين	سيرك	شيخ	لسهولة نطقه فسيولوجياً ، وينطق بطريقة واحدة
صيد	ضيف	عين	غبين	«ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . ومثال
فبن	كبكة	ليه	أميركا	لذلك ما يلي :
نهيكل	هيبة	أساسيين		فونيم الياء المتحرك الطويل المرقق :
جيب	تيتانوس	بيه	إيه	وينطق أيضاً الياء المتحرك الطويل مرققاً عند
أذين	دينامو	خيض	بحيرة	«إستبدال» السكون بالمد مثل «بين القصيرين» .

فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم

قبل	كيلو	ليسانس	ميناء	هو أحد فونيمات المد الطويلة الغليظة في اللغة
النيل	لهيب	ملايين		العربية ، ويستخدم بكثرة في اللغة الفصحى ، وينطق
				بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ،
				وسمعياً ، سواء كان «موضحة» في وسط الكلمة أو في
				آخر الكلمة . ومثال لذلك ما يلي :

٢ - فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم في آخر الكلمة :

نهائي	أبي	نهائي	ثلاثي
خارجي	صحي	أخي	مكوجي
أهدى	ذى	ضروري	عزيزي
أساسي	خواشي	اختصاصي	راضي
احتياطي	دموعي	طاغي	إضافي
أخلاقي	كروكي	أصل	محامي
فكاهي	متساوي		

١ - فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم في وسط الكلمة :

إيران	بيئة	تين	كثيف
جيل	مستحيل	أخيك	دبك
مذيع	بريد	زينة	سيرة
شيك	صيني	ضيق	طين
نظير	عيسى	غبني	ليل

فونيم الياء المتحرك كفونيم ألف المد الطويل

ينطق فونيم الياء المتحرك الطويل «كفونيم» ألف المد الطويل بنوعيه عندما يقع فونيم الياء المتحرك الطويل في آخر الكلمة مسبوقاً بعلامة حركة الفتحة أعلى الفونيم الذي يسبقه مباشرة . وينطق «بطريقتين مختلفتين» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، بالرغم من «تشابهها التام» عند الكتابة . وينقسم أنواع نطق فونيم الياء المتحرك الطويل «كفونيم» ألف المد الطويل إلى «نوعين» هما :

- ١ - فونيم الياء المتحرك الطويل الحاد كفونيم ألف المد الطويل المرقق .
- ٢ - فونيم الياء المتحرك الطويل الغليظ كفونيم ألف المد الطويل المفخم .
- ومثال لذلك ما يلي :
- ١ - فونيم الياء المتحرك الطويل كفونيم ألف المد الطويل المرقق :
- | | | | |
|------|------|------|--------|
| عقبى | مق | أنشى | يرجى |
| أوحى | مدى | قذى | جزى |
| موسى | محمى | رعى | مستشفى |
- ٢ - فونيم الياء المتحرك الطويل كفونيم ألف المد الطويل المفخم :
- | | | | |
|--------|-----|------|------|
| مربى | قرى | أقصى | فوضى |
| الوسطى | حظى | طفى | أرقى |
| صلى | | | |
- وينطق أيضاً الياء المتحرك الطويل «كفونيم» ألف المد الطويل المفخم عند التأنيث ، مثل كلمة «أخرى» تأنيث لكلمة «آخر» .

فونيم الياء المتحرك القصير

- هو عبارة عن علامة حركة الكسرة عند نطق أصوات اللغة العربية ، حيث تستخدم الكسرة عند النطق «كفونيم أساسى» من فونيمات المد المتحركة القصيرة في اللغة العربية ، وتعتبر الكسرة حالة من «حالات نطق» فونيم الياء المتحرك القصير .
- وتكتب الكسرة أسفل الفونيمات «الساكنة» لتمديد وتحريك وتوضيح وإظهار «أصوات» هذه الفونيمات ، كما تساعد الكسرة على «تحديد» النطق والمعنى الصحيح للكلمة .
- وتنطق الكسرة «بطريقتين مختلفتين» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، حيث تدل الكسرة على فونيمين متحركين قصيرين ، «مختلفين» في الصفات والخصائص ، بالرغم من «تشابههما التام» عند الكتابة .
- وتنقسم أنواع نطق الكسرة إلى «نوعين» هما :
- ١ - الكسرة القصيرة المرفقة .
- ٢ - الكسرة القصيرة المفخمة .
- ويراعى عند كتابة كسرتين معاً أسفل الفونيم الأخير للكلمة ، فإن هذا الفونيم ينطق مكسوراً منوئاً ، بمعنى إضافة فونيم النون للفونيم الأخير للكلمة ، مثل كلمة «جنة» تنطق «جنتن» ، وكلمة «حاسد» تنطق «حاسدن» ، وكلمة «يوم» تنطق «يومن» .

الكسرة القصيرة المرفقة

هى عبارة عن فونيم الياء المتحرك القصير الحاد المرقق ، وتنطق بطريقة واحدة «ثابتة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، ومثال لذلك ما يلى :

صحة	شعيرة	سبتمبر	زئبق	الكسرة القصيرة المرققة أسفل الفونيم الأول			
غزلان	عنب	طفل	ضمن	لللمة :			
لثة	كتاب	قمة	فبراير	حكمة	جسم	تلميذ	برلين
	هندى	يتروجين	بشمس	رحلة	ذكرى	دبلوماسى	خبرة

الكسرة القصيرة المفخمة

منها الكلمة ، سواء كان «موضعه» في وسط الكلمة أو في آخر الكلمة . وينطق «بعدة طرق وحالات مختلفة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً ، تبعاً لعنى الكلمة .

وبذلك يعتبر فونيم الياء المتحرك من ضمن الفونيمات المتحركة العربية وهى ما تسمى «بالحروف الصائته أو حروف العلة العربية» .

بناء على كل ما سبق ذكره عن فونيم الياء الساكن والمتحرك ، يمكن تلخيص الأنواع المختلفة لنطق فونيم الياء على الوجه التالى :

١ - فونيم الياء الساكن المجهور .

٢ - فونيم الياء المتحرك القصير المرقق وهو الكسرة المرققة .

٣ - فونيم الياء المتحرك القصير المفخم وهو الكسرة المفخمة .

٤ - فونيم الياء المتحرك الطويل المرقق .

٥ - فونيم الياء المتحرك الطويل المفخم .

٦ - فونيم الياء المتحرك كقونيم ألف المد الطويل المرقق .

٧ - فونيم الياء المتحرك كقونيم ألف المد الطويل المفخم .

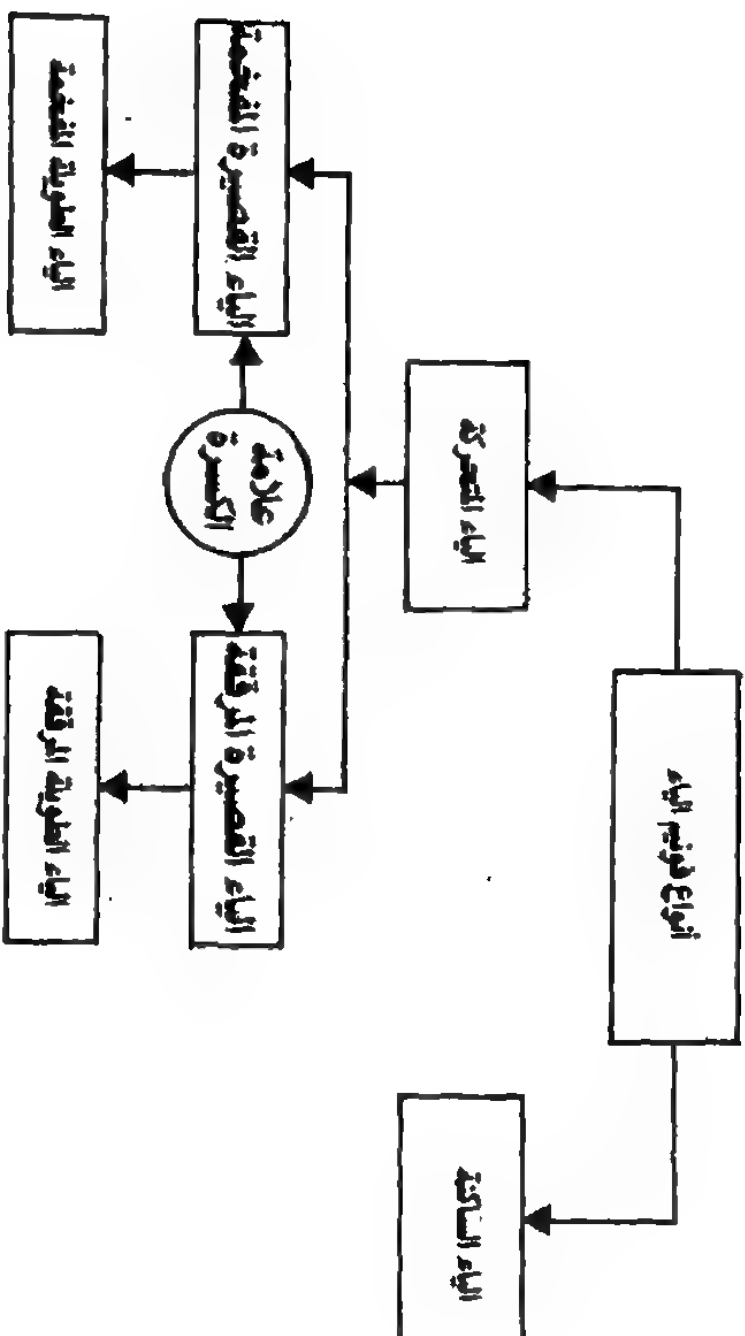
هى عبارة عن فونيم الياء المتحرك القصير الغليظ المفخم ، وتنطق بطريقة واحدة «شاهة ومحددة» فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعياً . ومثال لذلك ما يلى :

الكسرة القصيرة المفخمة أسفل الفونيم الأول لللمة :

بناء	تلال	جهاد	جدادة
خراطة	دباجة	ذئاب	رمال
زراعة	سباق	شراع	صراع
ضفاف	طباعة	ظلال	عقاب
غناء	فناء	قتال	كرام
لجان	ملاحة	نظام	هلال

من خلال الأمثلة السابقة لفونيم الياء المتحرك بأنواعه وحالاته المختلفة ، من حيث القصير ، والطول ، والترقيق ، والتفخيم . فإننا نستخدم أيضاً فونيم الياء المتحرك في «حالات متعددة» . كعلامة للتأنيث ، أو للكتابة به عن المتكلم المجرور والمتكلم المنصوب سواء كان ذكراً أو أنثى .

ففى كل هذه الحالات فإننا نستخدم فونيم الياء المتحرك بأنواعه المختلفة ، «كقونيم أساسى» للمد والإطالة للحروف أو الفونيمات الساكنة التى تتكون



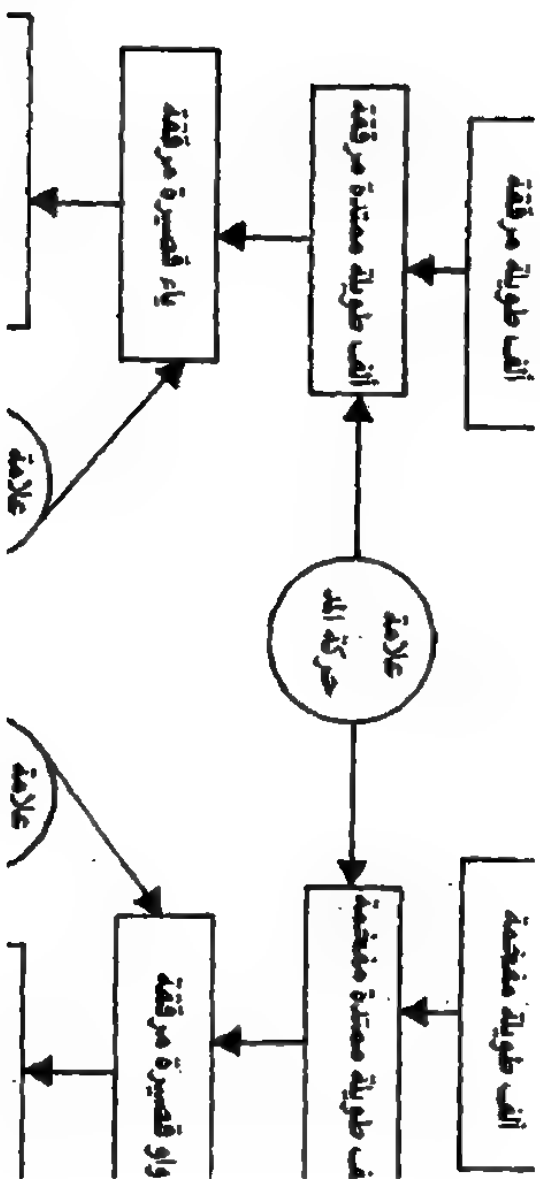
شكل يوضح الأنواع الفونيمولوجية المختلفة لفونيم الياء في اللغة العربية .

ذكر وفاء اليه
أبحاث ١٩٨٢

ملخص الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً

تتكون الفونيمات المتحركة العربية فسيولوجياً من أربعة عشر فونيمياً . «ينطق» كل فونيم منها بطريقة واحدة «ثابتة» ومحددة فسيولوجياً ، ونطقياً ، وسمعيّاً ، سواء كان «موضعه» في أول الكلمة ، أو في وسط الكلمة ، أو في آخر الكلمة . و«تختلف» الفونيمات المتحركة العربية تبعاً لزمن ، وطول ، وقصر ، وترقيق ، وتفخيم الفونيم . وهي كما يلي :

- | | |
|---|----------------------------|
| ١ - فونيم ألف المد القصير المرقق : | بَحَثَ - هَمَسَ - وَعَدَ . |
| ٢ - فونيم ألف المد القصير المفخم : | حَصَرَ - قَطَفَ - مَضَغَ . |
| ٣ - فونيم ألف المد الطويل المرقق : | تاجر - حادث - كاتب . |
| ٤ - فونيم ألف المد الطويل المفخم : | خاص - ضابط - غامض . |
| ٥ - فونيم ألف المد الطويل الممتد المرقق : | آدم - تألف - مرآة . |
| ٦ - فونيم ألف المد الطويل الممتد المفخم : | آبار - ضالة - ظمآن . |
| ٧ - فونيم الواو القصير المرقق : | علماء - مُدرس - هُدَى . |
| ٨ - فونيم الواو القصير المفخم : | خُلود - زُهور - ظُروف . |
| ٩ - فونيم الواو الطويل المرقق : | أوبرا - هورسه - قومسيون . |
| ١٠ - فونيم الواو الطويل المفخم : | صخور - حوت - عصفور . |
| ١١ - فونيم الياء القصير المرقق : | حكمة - جُبيرة - زُنْبُق . |
| ١٢ - فونيم الياء القصير المفخم : | صِراع - ضِفاف - قِتال . |
| ١٣ - فونيم الياء الطويل المرقق : | سيرك - شيخ - ضيف . |
| ١٤ - فونيم الياء الطويل المفخم : | بيئة - التين - عزيزى . |



الجزء السادس

فسيولوجية نطق أصوات اللغة العربية « صور فوتوغرافية وراديوسكوبية وبلاتوفوتو للفونيمات العربية »

الفصل الثالث والعشرون : صور فوتوغرافية وراديوسكوبية
وبلاتوفوتو للفونيمات الساكنة
العربية .

الفصل الرابع والعشرون : صور فوتوغرافية وراديوسكوبية
وبلاتوفوتو للفونيمات المتحركة
العربية .

الفصل الثالث والعشرين

صور فوتوغرافية وراديو سكوبية وبلا توفوتو للفونيمات الساكنة العربية

أولاً : الفونيمات الانفجارية العربية :

- ١ - فونيم الباء « ب » .
- ٢ - فونيم التاء « ت » .
- ٣ - فونيم الدال « د » .
- ٤ - فونيم الطاء « ط » .
- ٥ - فونيم الصاد « ض » .
- ٦ - فونيم الكاف « ك » .
- ٧ - فونيم الجيم « ج » .
- ٨ - فونيم القاف « ق » .
- ٩ - فونيم الهمزة « ء » .

ثانياً : الفونيمات الاحتكاكية العربية :

- ١ - فونيم الفاء « ف » .
- ٢ - فونيم الثاء « ث » .
- ٣ - فونيم الذال « ذ » .
- ٤ - فونيم السين « س » .
- ٥ - فونيم الزين « ز » .

٦ - فونيم الصاد « ص » .

٧ - فونيم الظاء « ظ » .

٨ - فونيم الشين « ش » .

٩ - فونيم الخاء « خ » .

١٠ - فونيم الغين « غ » .

١١ - فونيم الحاء « ح » .

١٢ - فونيم العين « ع » .

ثالثاً : الفونيمات الإحتكاكية الجانبية العربية :

١ - فونيم اللام « ل » .

رابعاً : الفونيمات الأنفية العربية :

١ - فونيم النون « ن » .

٢ - فونيم الميم « م » .

خامساً : الفونيمات الإهترازية العربية :

١ - فونيم الراء « ر » .

سادساً : الفونيمات الهوائية العربية :

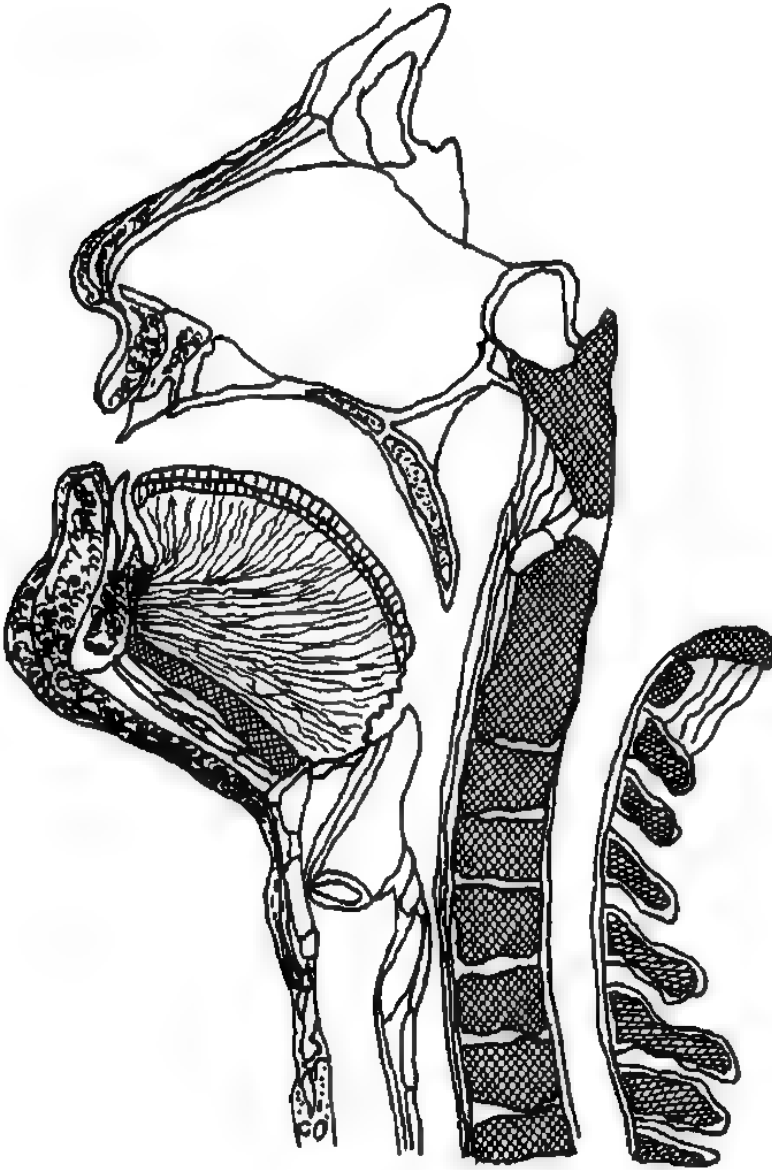
١ - فونيم الهاء « ه » .

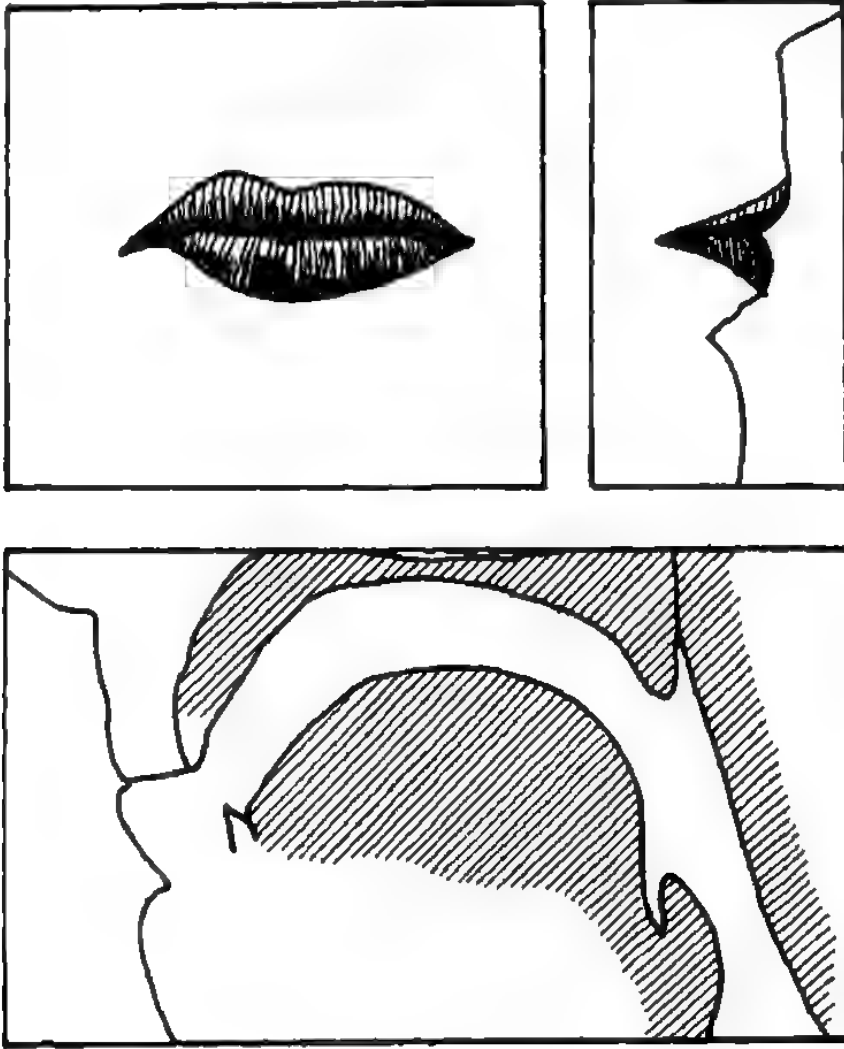
سابعاً : الفونيمات الحنجيرية الساكنة العربية :

١ - فونيم الواو « و » .

٢ - فونيم الياء « ي » .

فسيولوجية نطق فونيمات اللغة العربية
صور فوتوغرافية و راديو سكوبية و بالاتفوتو





فسيولوجية فونيم الباء « ب »

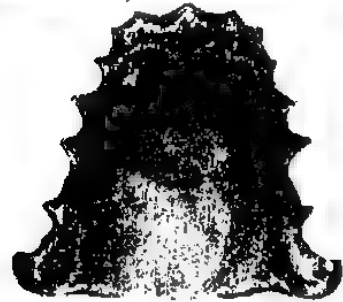
أمثلة : بابا - البلب - باب .

الخصائص : شفاهي - انفجاري - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان منطبقتان تماماً . اللسان مستقر على الفك الأسفل المتبعد قليلاً جداً عن الفك الأعلى . سقف الحلق مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفون ، الذي ينطق بدون جهد ، وبدون هواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الباء

« ب » .

دكتور وفاء ألبيه .

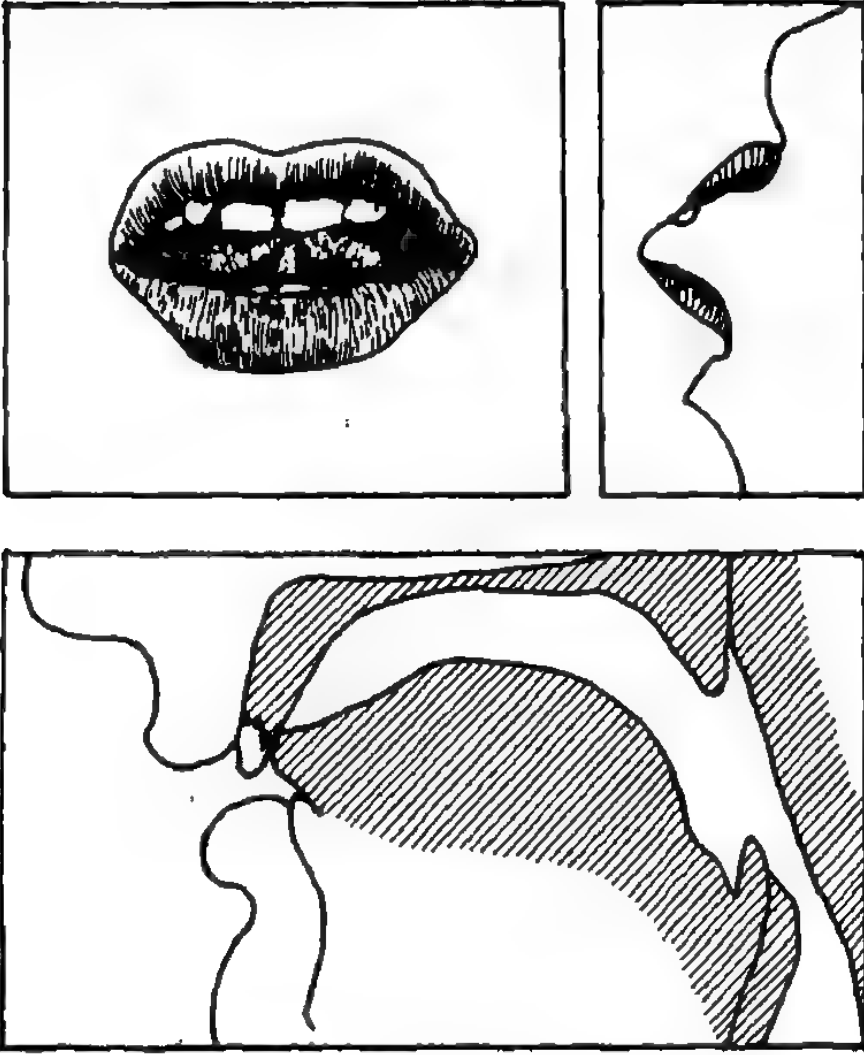
أبحاث ١٩٧٠ .



صورة بالتوفوتو لفونيم الباء « ب » .

دكتور وفاق اليه .

أبحاث ١٩٧٠ .



فسيولوجية فونيم التاء « ت »

أمثلة : تفاح - كتب - الصوت

الخصائص : لسانی ثنوی سنی - انفجاری - مهموس - ساکن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة

اللسان منطبقة مع اللثة ومقدم الأسنان العليا تماماً .

سقف الحلق الرخو مرتفع لاجل إغلاق تجويف الأنف

تماماً . الشفاة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفون ، الذي

ينطق بجهد ، وبهواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

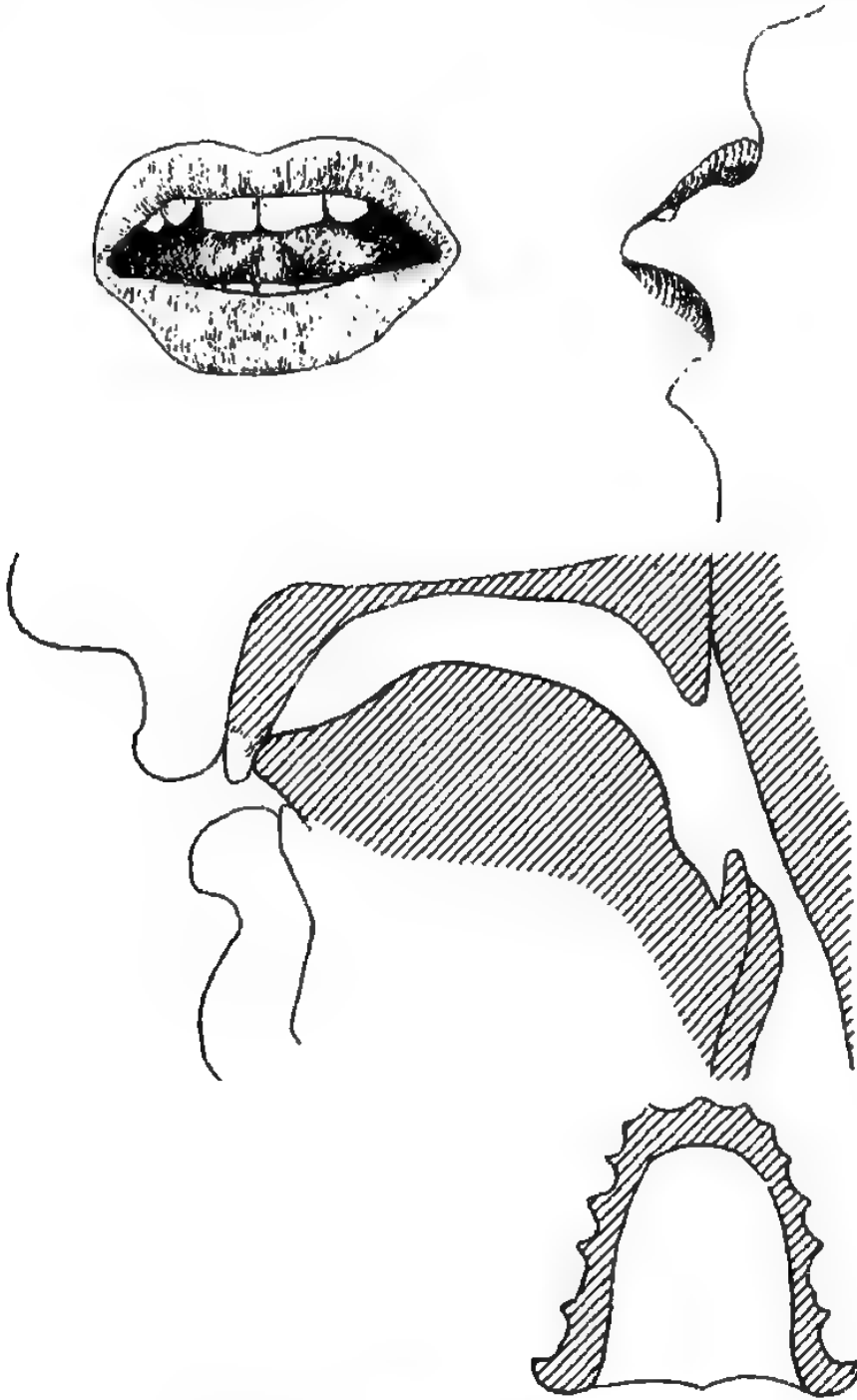


صور فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم التاء

« ت » .

ڊكتور وفاق البية .

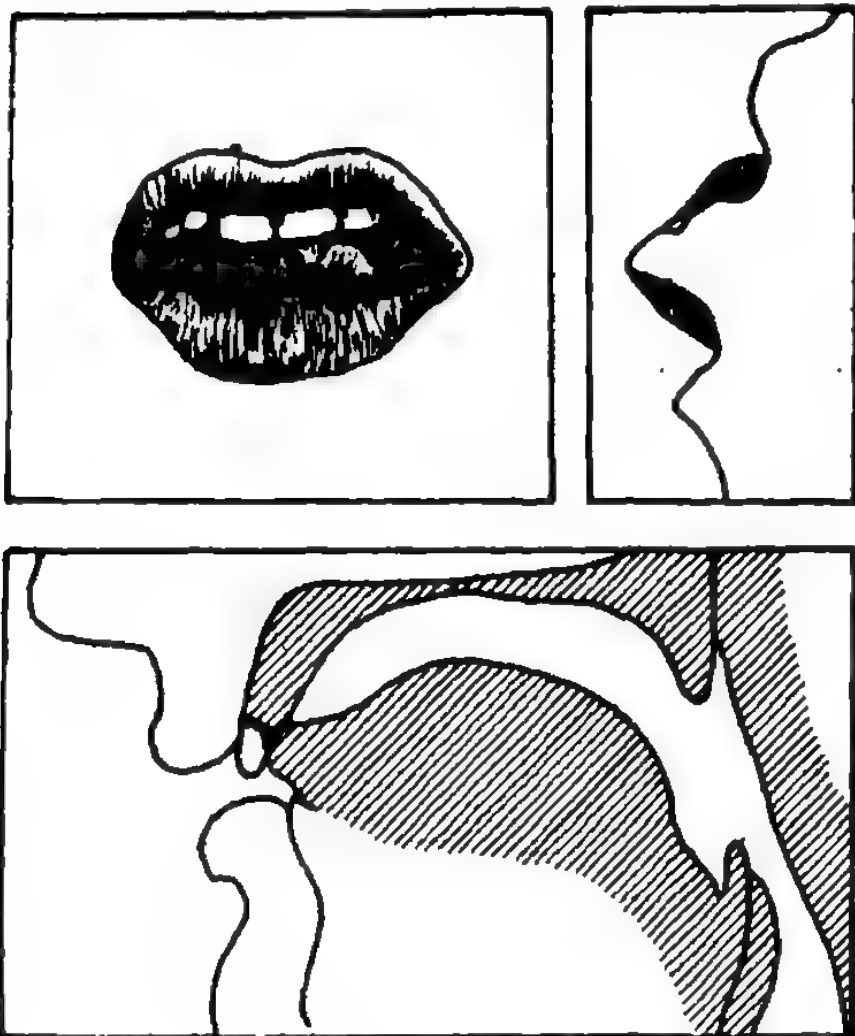
أبحاث ١٩٧٠ .



صورة بلاتوفوتو لفونيم التاء « ت » .

مكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .



فسيولوجية فونيم الدال « د »

أمثلة : دعاء - مدينة - جديد .

الخصائص : لسانى لثوى سنى - انفجارى - مجهور - ساكن .
 الفسيولوجى : الشفتان والفكان مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة
 اللسان منطبقة مع اللثة ومقدم الأسنان العليا تماماً .
 سقف الحلق الرخو مرتفع لاجتماع تجويف الأنف
 تماماً . الشفاة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون ، الذى
 ينطق بدون جهد ، وبدون هواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

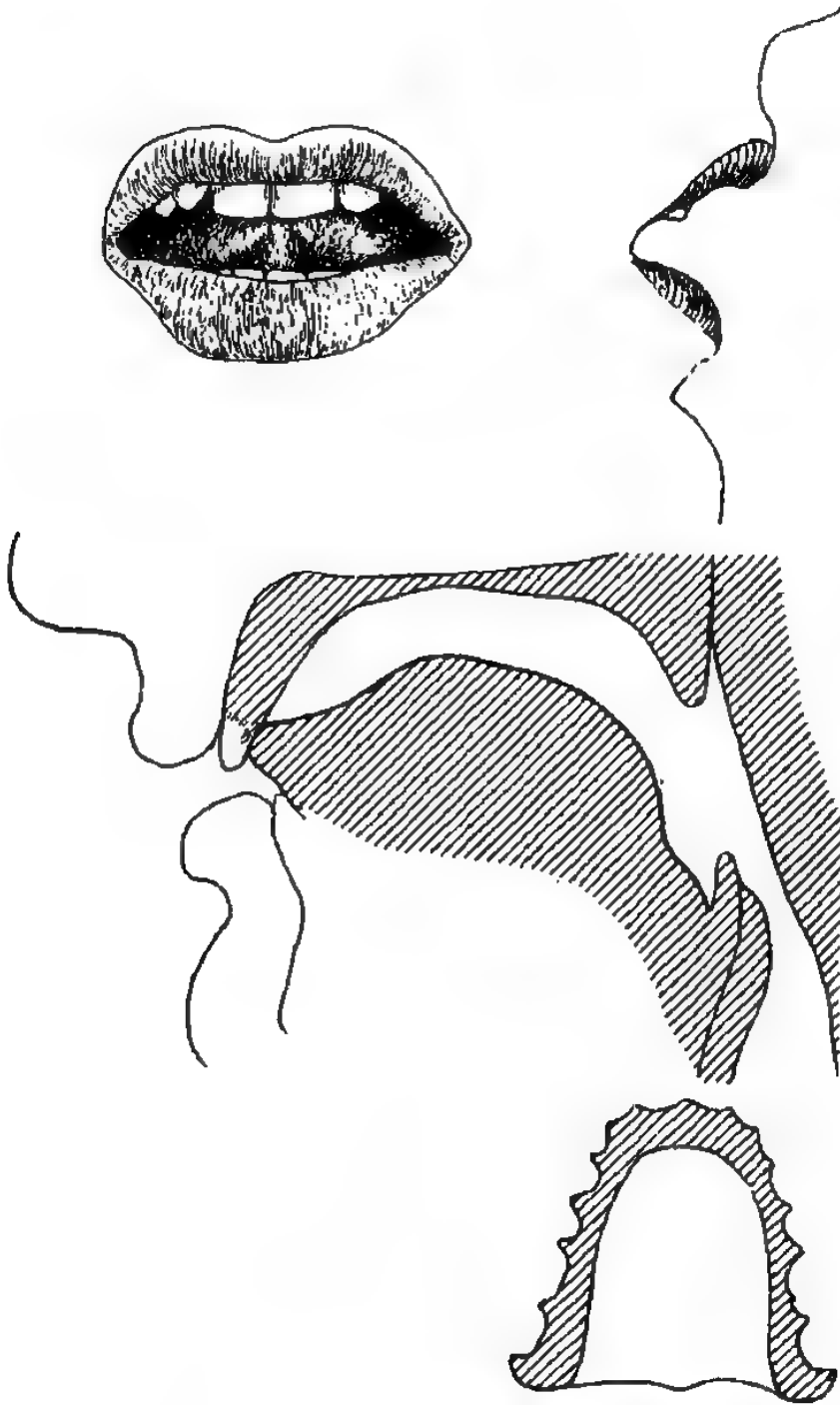
أبحاث ١٩٨٢



صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الدال

دكتور وفا، البيه .
أبحاث ١٩٧٠ .

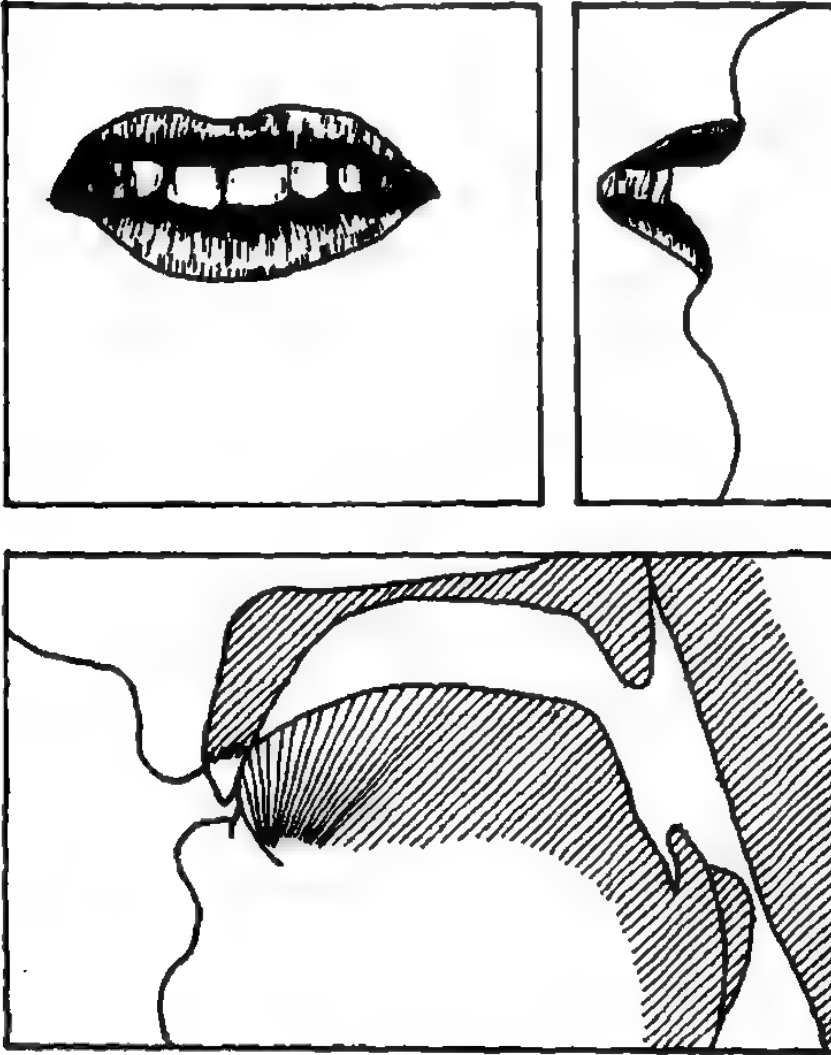
« د » .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الدال « د » .

دكتور وفاء البية .

أبحاث ١٩٧٠ .



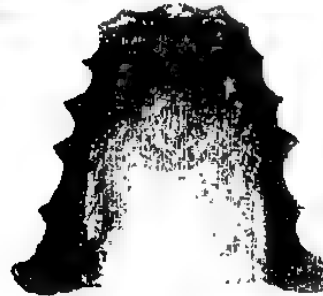
فسيولوجية فونيم الطاء « ط »

أمثلة : طاهر - عطاء - الصراط .

الخصائص : لسانى حلقى صلب - انفجارى - مهموس - ساكن .
 الفسيولوجى : الشفتان والفكان مفتوحان قليلاً . مقدم اللسان منطبق مع بداية سقف الحلق الصلب تماماً . سقف الحلق الرخو مرتفع لغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة الصوتية لا تشترك فى إنتاج الفون ، الذى ينطق بجهد ، وبهواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

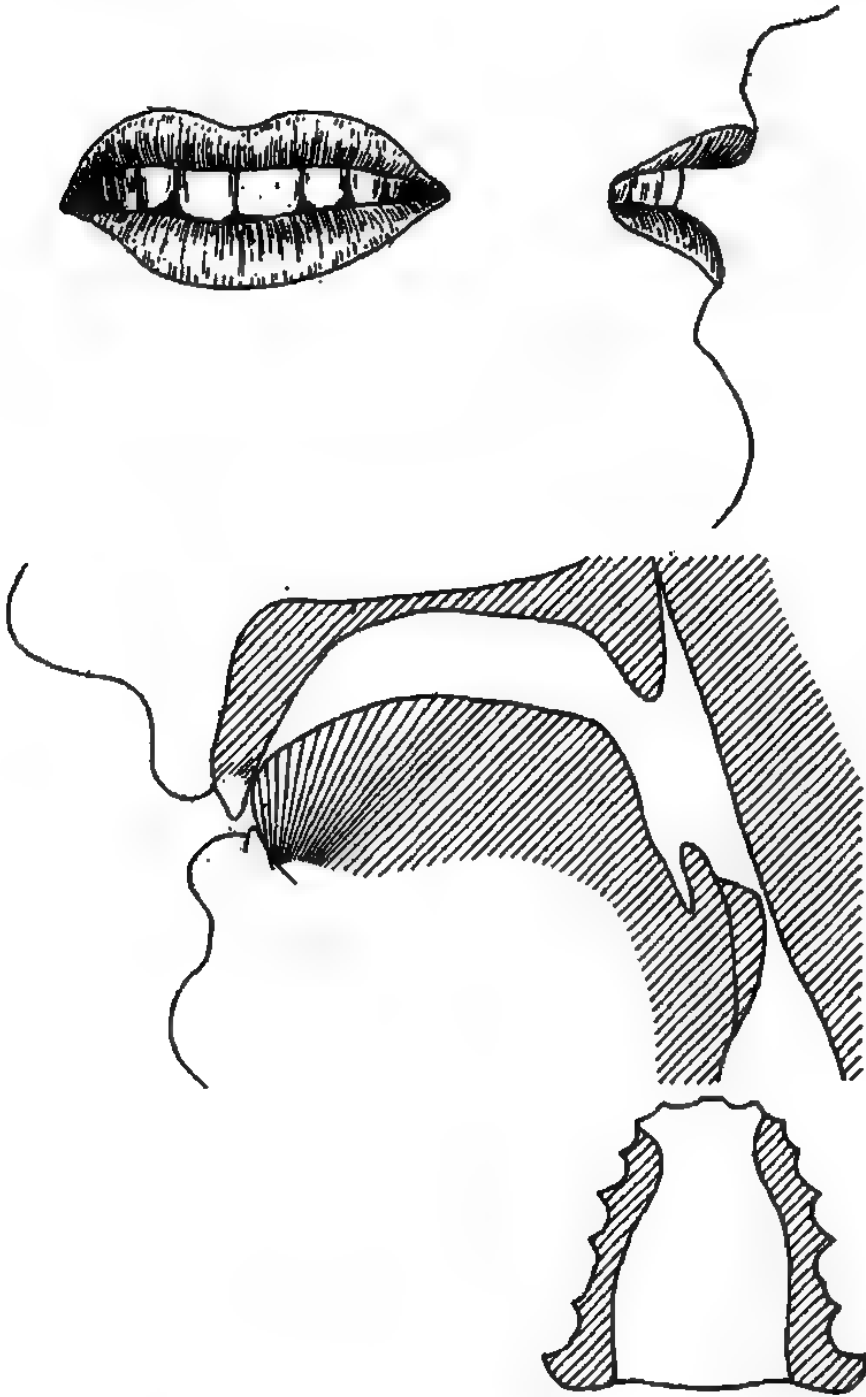


فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم الط

«

ڊكتور وڤاء الي

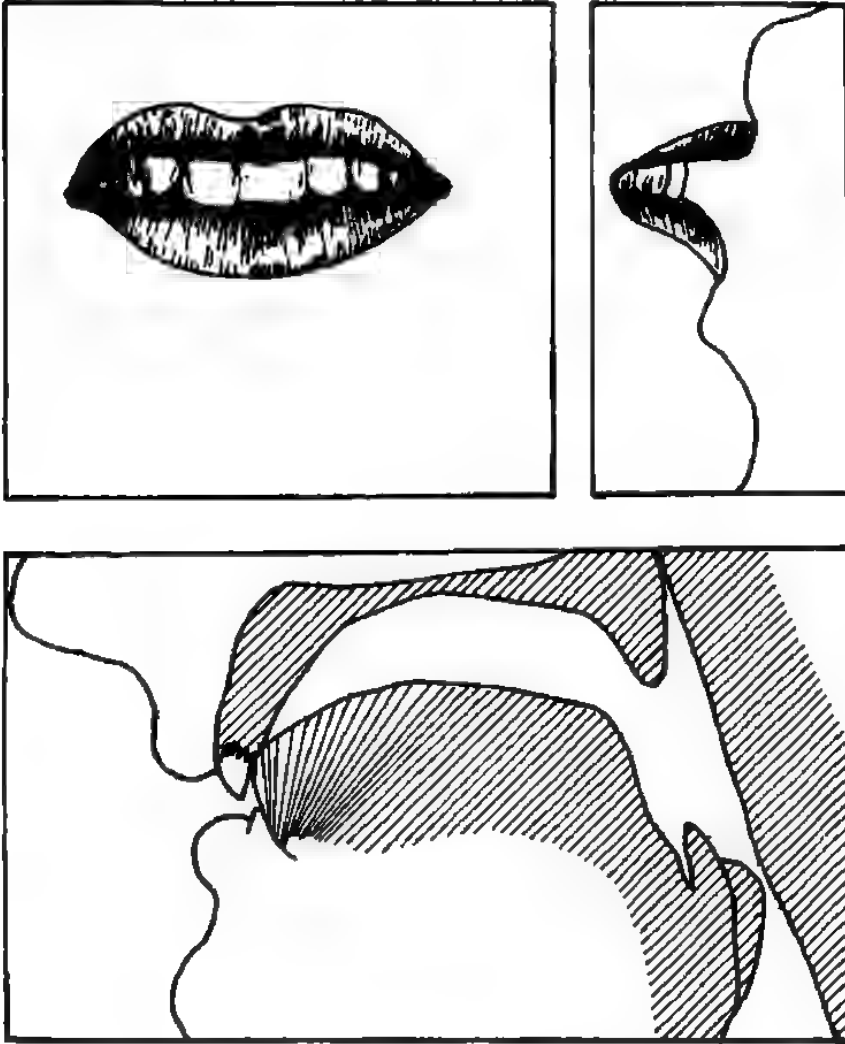
أبحاث ٩٧٠



صورة بالأتوفوتو لفونيم الطاء « ط » .

دكتور وفاء البيه .

أبجك ١٩٧٠ .



فسيولوجية فونيم الضاد « ض »

أمثلة : ضاع - مضى - مريض .

الخصائص : لسانى حلقى صلب - انفجاري - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان قليلاً . مقدم اللسان منطبق

مع بداية سقف الحلق الصلب تماماً . سقف الحلق الرخو

مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفون ، الذي ينطق بدون

جهد ، وبلون هواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

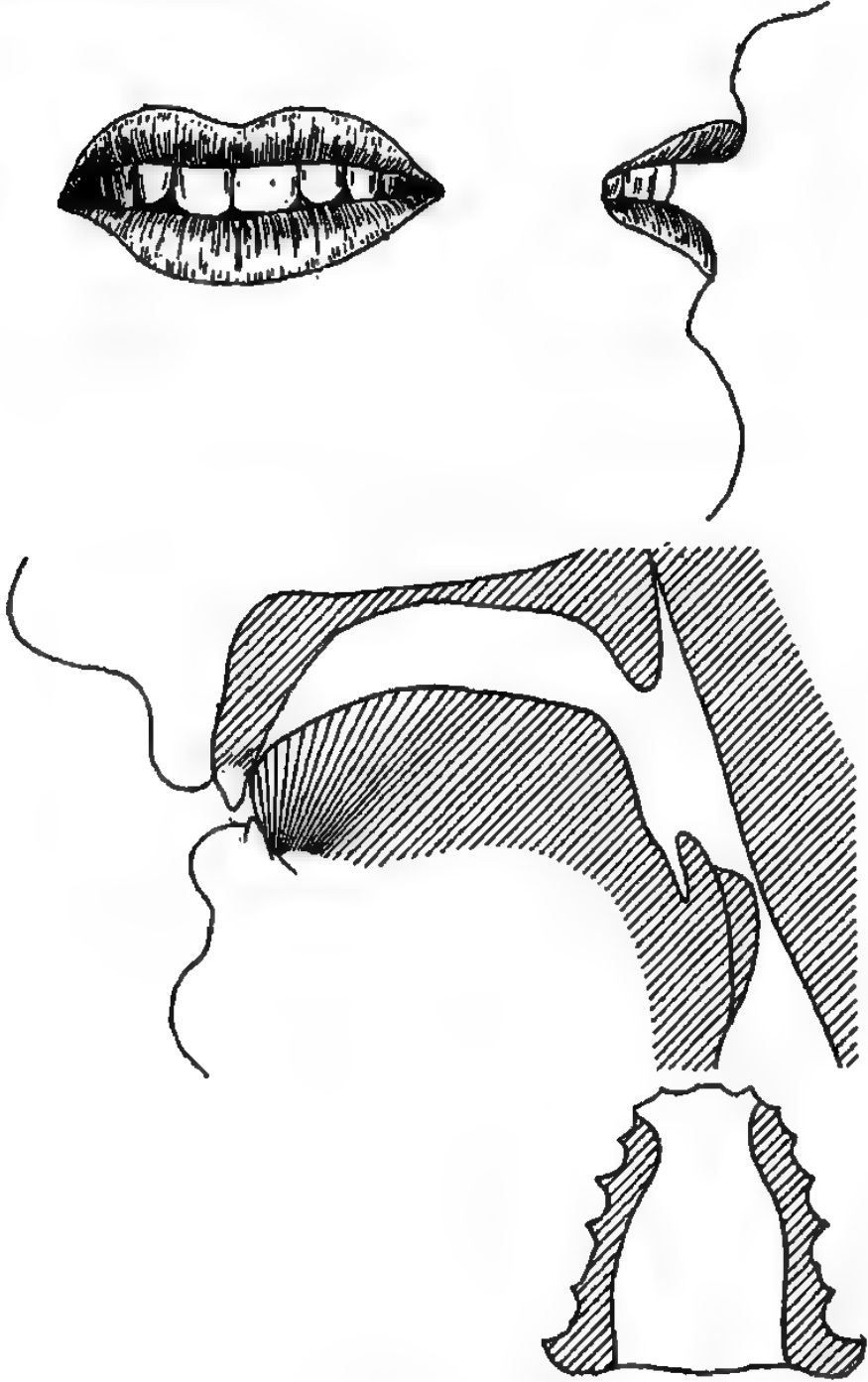


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الضاد

« ض » .

دكتور وفا، البية .

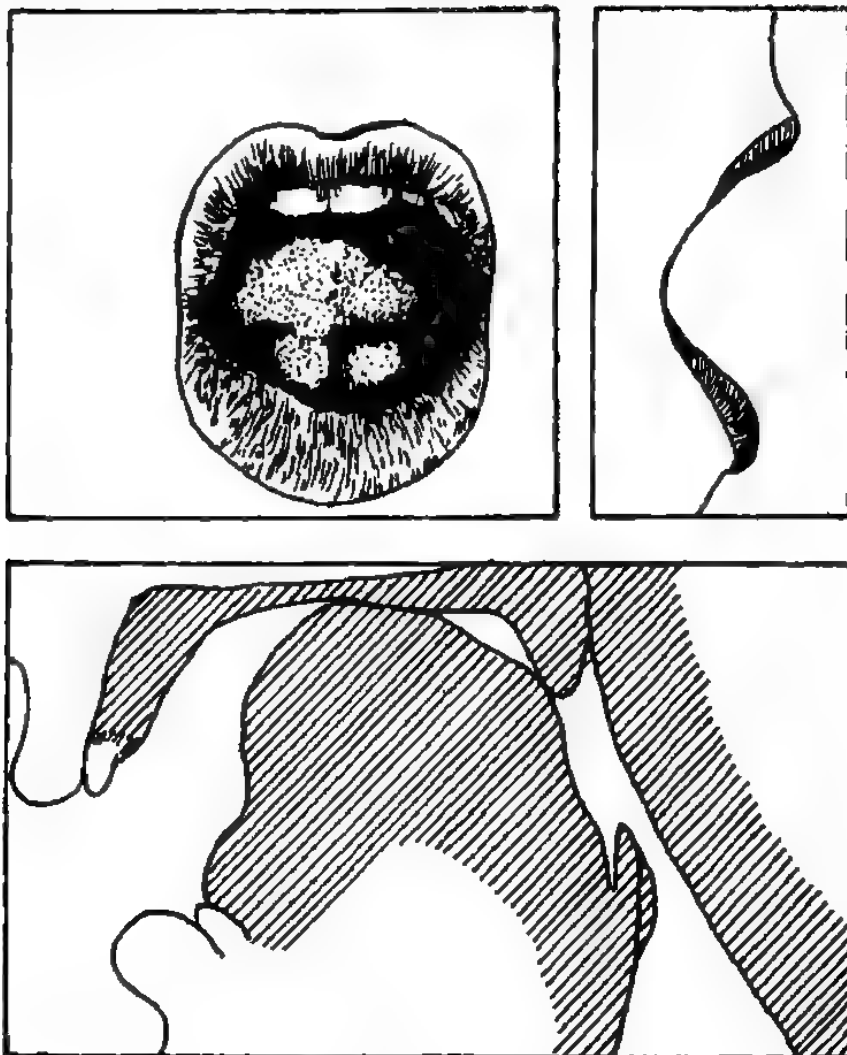
أبحاث ١٩٧٠ .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الضاد « ض » .

دكتور وفاق البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .



فسيولوجية فونيم الكاف « ك »

أمثلة : كرم - ذكاء - ملاك .

الخصائص : لسانى حلقى رخو لهوى - انفجارى - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . مؤخر اللسان منطبق مع سقف الحلق الرخو واللهاة تماماً . سقف الحلق الرخو مرتفع لغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفة الصوتية لا تشترك فى إنتاج الفون ، الذى ينطق بجهد ، وبهواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣

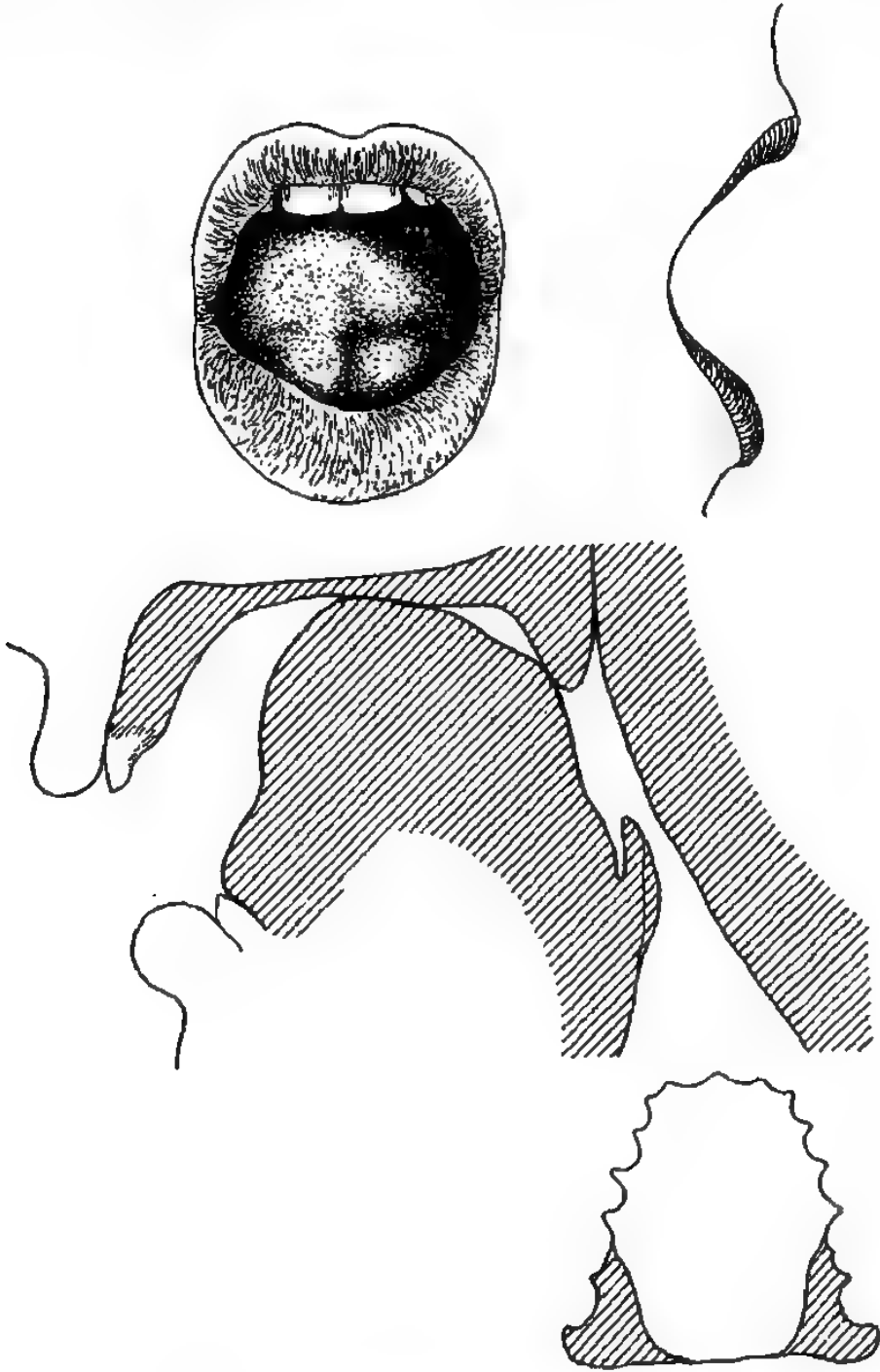


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الكاف

« ك » .

. دكتور وفا، البيه .

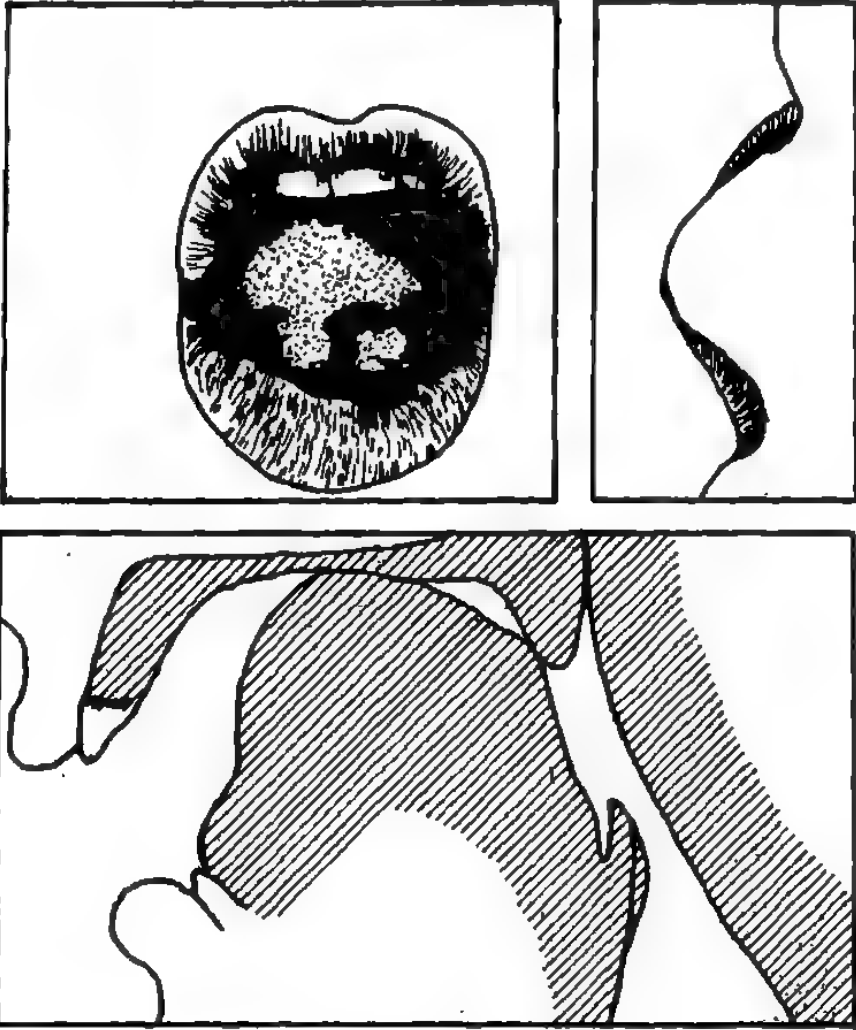
. أبحاث ١٩٧٠ .



صورة بالأتوفوتو لفونيم الكاف « ك » .

مكتور وفاء الهيد .

أبحاث ١٩٧٠ .



فسيولوجية فونيم الجيم « ج »

- أمثلة : جهاد - رجل - إنتاج .
 الخصائص : لسانى حلقى رخو لهوى - انفجاري - مجهور - ساكن .
 الفسيولوجى : الشفتان والفكان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . مؤخر اللسان منطبق مع سقف الحلق الرخو واللهاة تماماً . سقف الحلق الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون ، الذى ينطق بدون جهد ، وبدون هواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

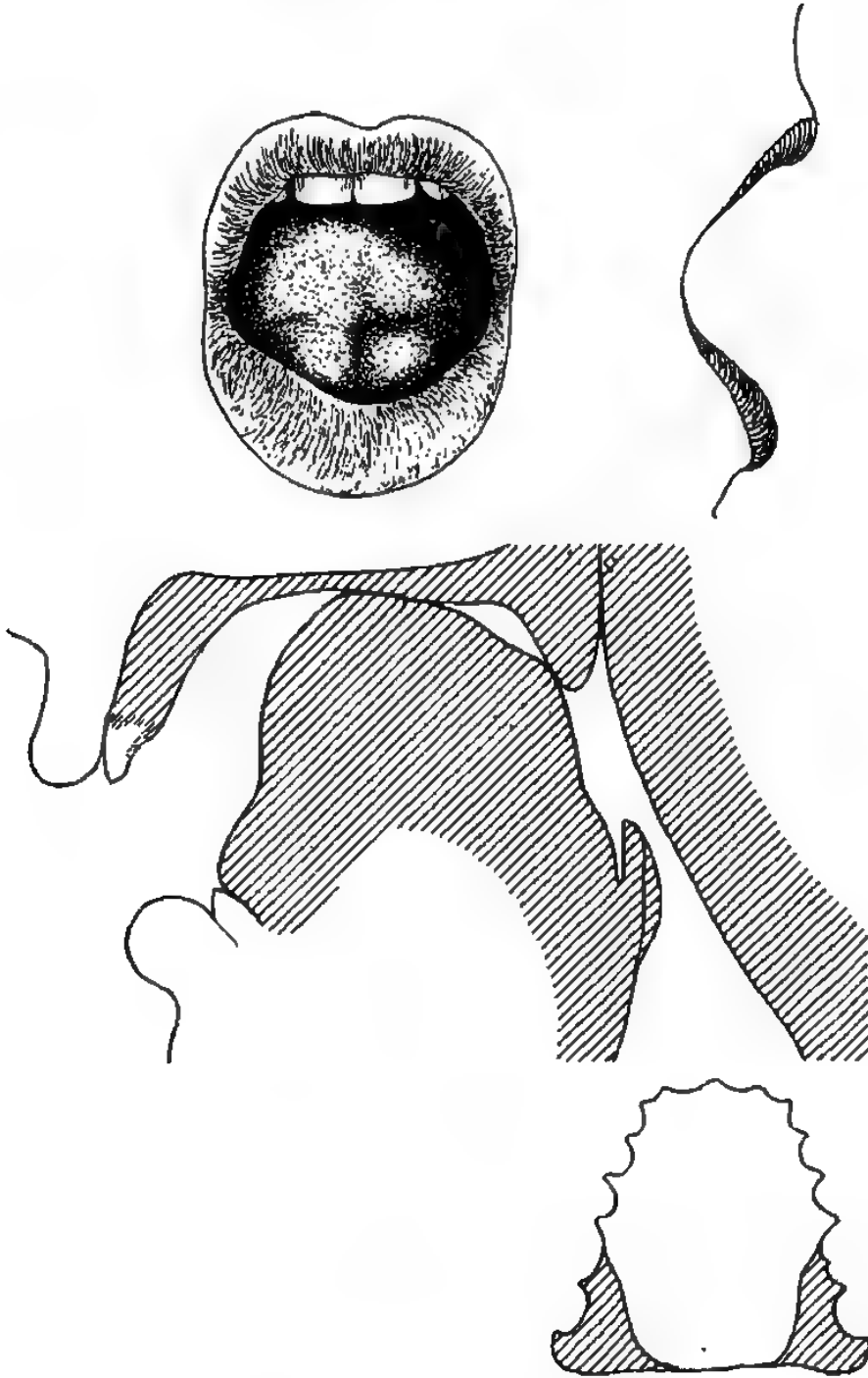
أبحاث ١٩٨٢



صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الجيم

دكتور وفاء البيه .
أبحاث ١٩٧٠ .

« ج » .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الجيم « ج »

دكتور وفاق، البيرة .

أبحاث ١٩٧٠ .



فسيولوجية فونيم القاف « ق »

أمثلة : قاضي - دقيق - فراق .

الخصائص : لسان حلقى رخو لهوى - انفجاري - مهموس - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى ، مؤخر اللسان منطبق مع سقف الحلق الرخو واللهاة تماماً . سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفون الذي ينطق بهجاء وبهواء مصاحب .

دكتور وفاء البيه

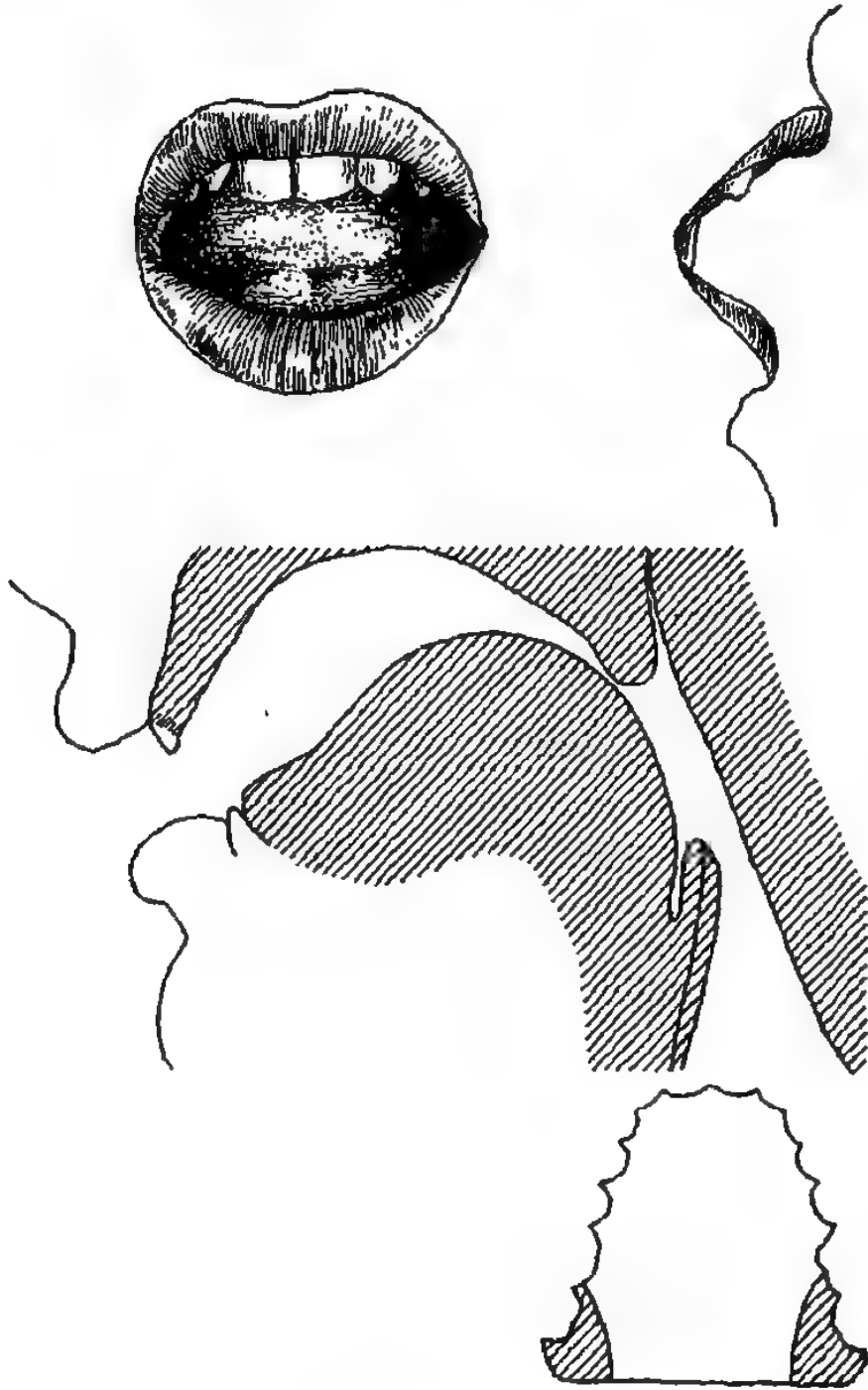
أبحاث ١٩٨٢



توغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم القاو

ڊكتور وڤاء اللبب

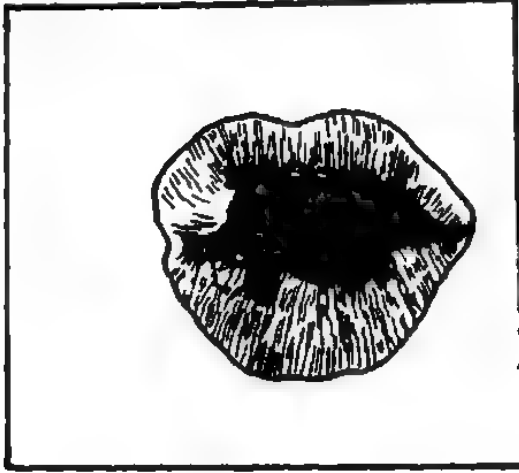
أبحاث ١٩٧٠



صورة بلاتوفوتو لفونيم القاف « ق »

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٠ .



فسيولوجية فونيم الهمزة « ء »

أمثلة : أمل - لؤلؤة - وفاء .

الخصائص : مزمارى - انفجاري - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان بدرجات متعددة . اللسان

مستقر على الفك الأسفل في وضعه الطبيعي . سقف

الحلق الرخو مرتفع لاجل إغلاق تجويف الأنف تماماً .

الشفتان الصوتيتان منطبقتان تماماً . المزمار يشترك في

إنتاج الفونيم ، الذي ينطق بدون جهد ، وبدون هواء

مصاحب .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

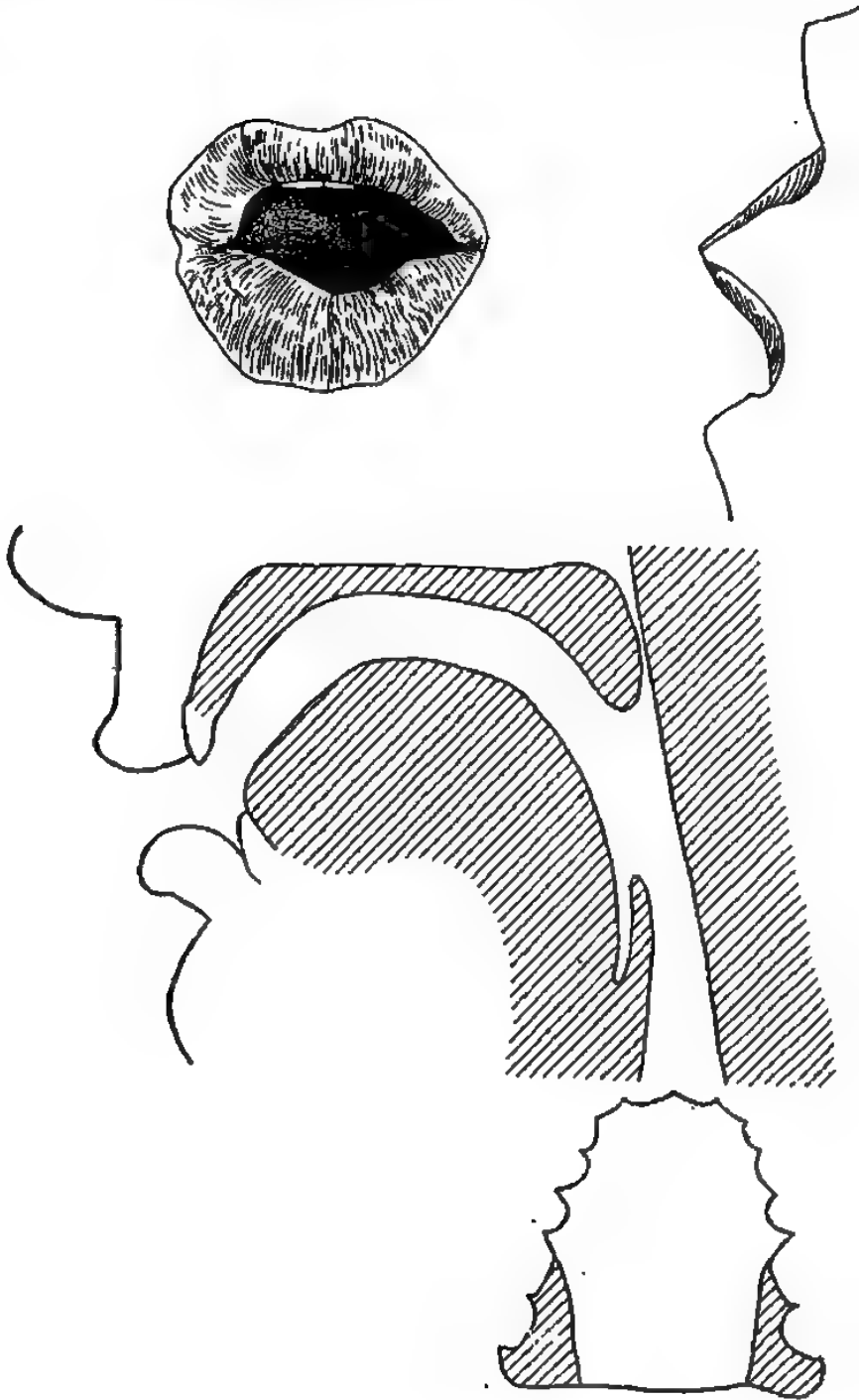


صور فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم الهمزة

. ((٤))

دكتور وفاق البيه .

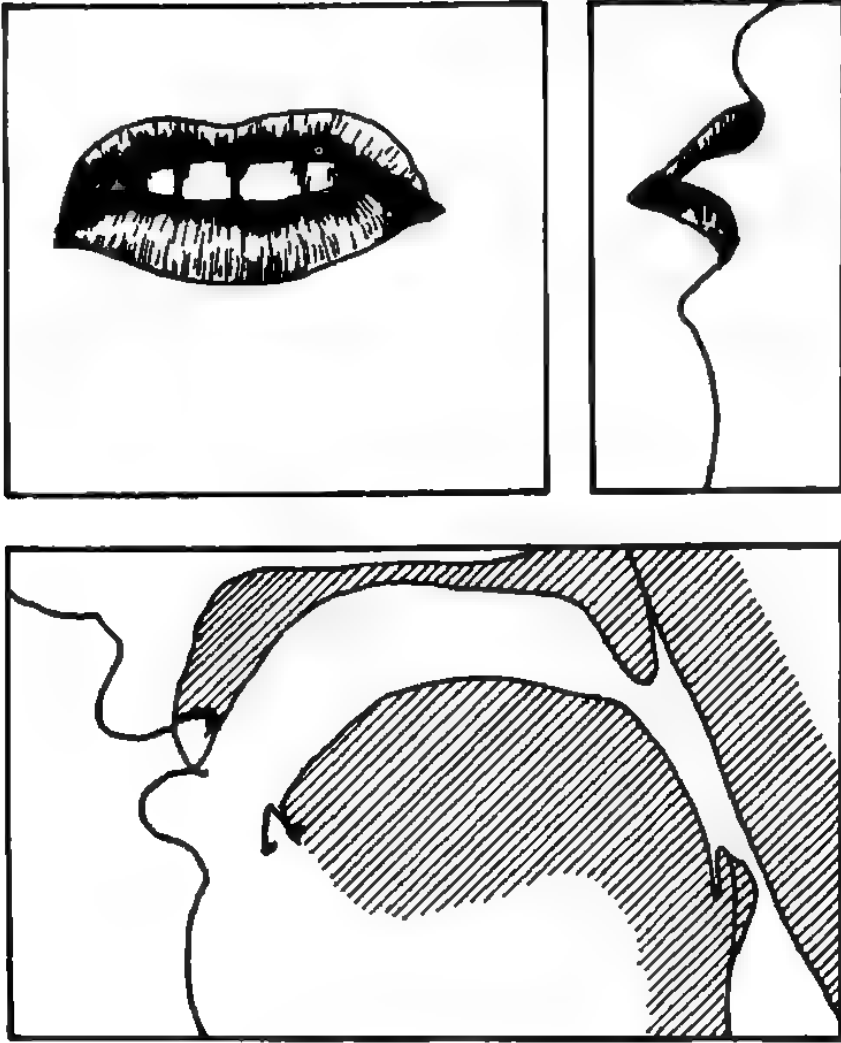
أبحاث ١٩٧٠ .



صورة بالانوفوتو لفونيم الهمزة « ء » .

دكتور وفاء اليه .

أبحاث ١٩٧٠ .



فسيولوجية فونيم الفاء « ف »

أمثلة : فجر - أفكار - هدف .

الخصائص : شفاهي سني - احتكاكي - مهموس - ساكن .

الفسيولوجي : الشفاة السفلى ملازمة لقمة الأسنان العليا . اللسان

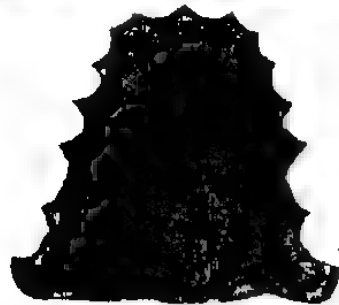
يستقر على الفك الأسفل المبتعد قليلاً عن الفك الأعلى .

سقف الحلق الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف

تماماً . الشفاة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣



صور فوتوغرافية ورايوسكوبية لفونيم الفاء

« ف » .

دكتور وفاء البيه .

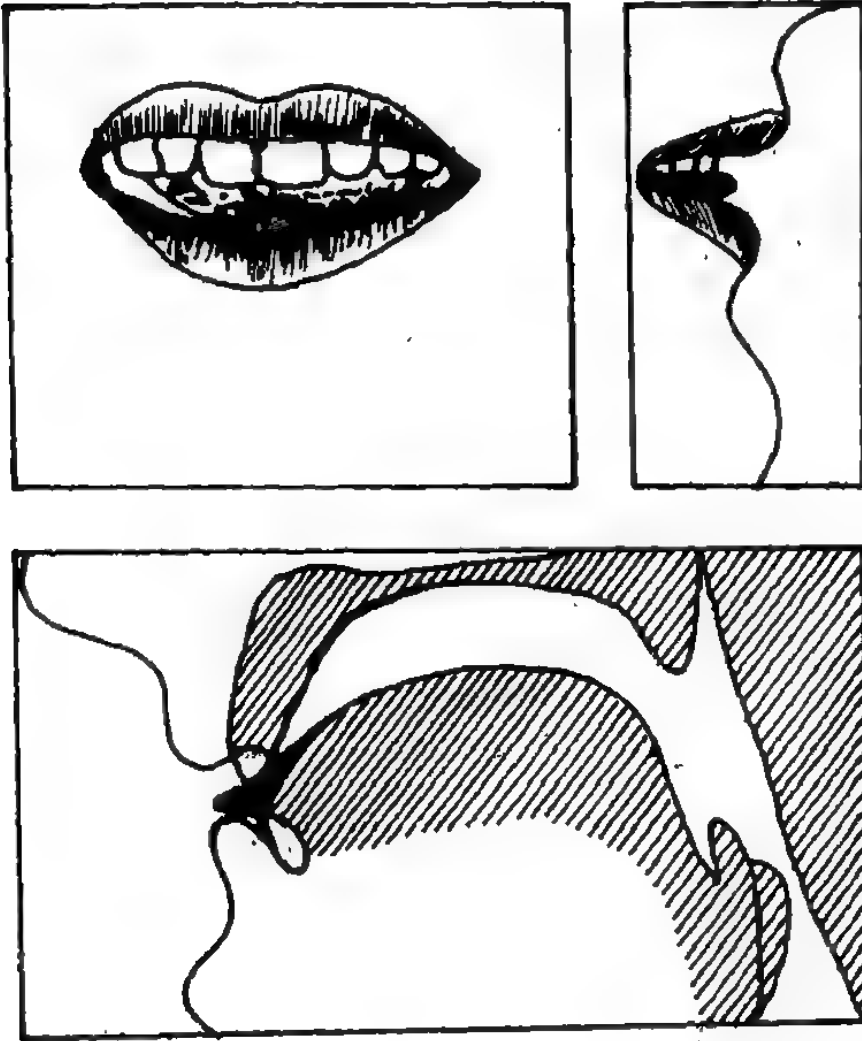
أبحاث ١٩٧١ .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الفاء « ف » .

دكتور وفاء البيه :

أبحاث ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الثاء « ث »

أمثلة : ثروة - مؤثر - مثلث .

الخصائص : لسانى سنى - احتكاكي - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان قليلاً ومشدودتان بتوتر إلى الخلف .

الفكان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما . قمة اللسان

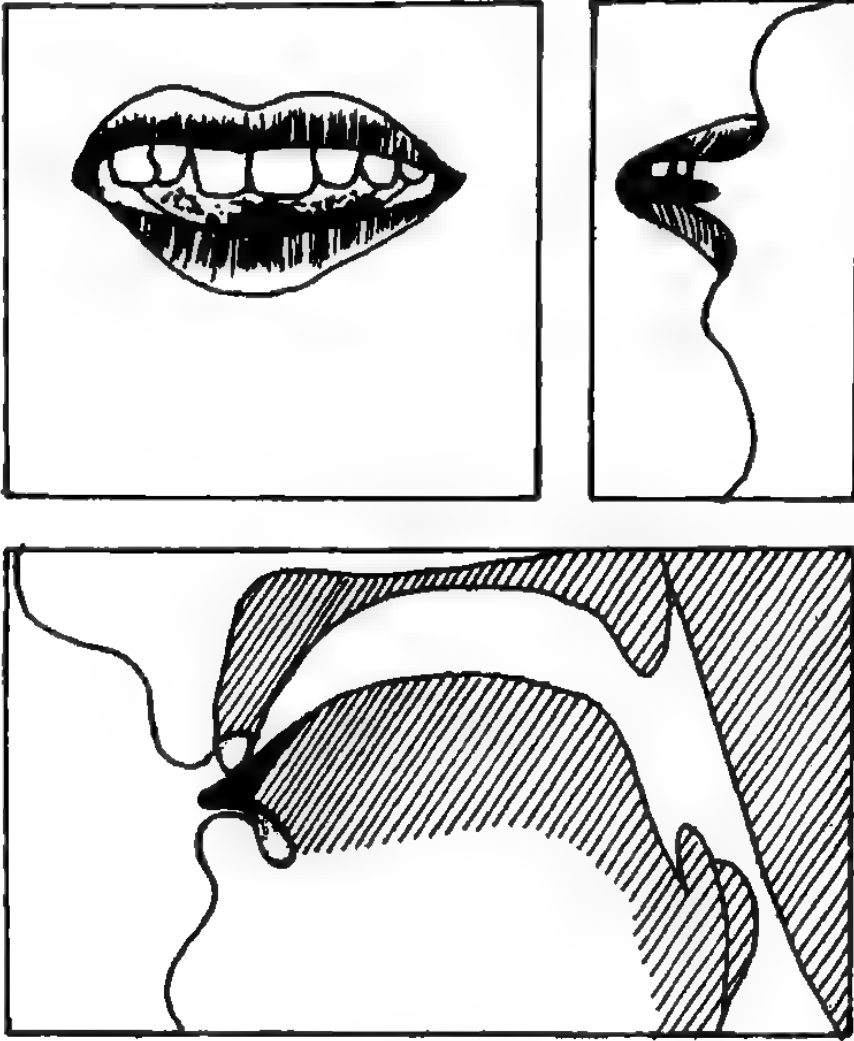
متلامسة ومتداخلة بين قممى الأسنان العليا والسفلى .

سقف الحلق الرخو مرتفع لاجلاق تجويف الأنف تماماً .

الشفاة الصوتية لا تشترك فى إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



فسيولوجية فونيم الذال « ذ »

أمثلة : ذنبية - جنور - لذيد .

الخصائص : لسانى سنى - احتكاكى - مجهور - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان قليلاً ومشدودتان بتوتر إلى الخلف .

الفكان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما .

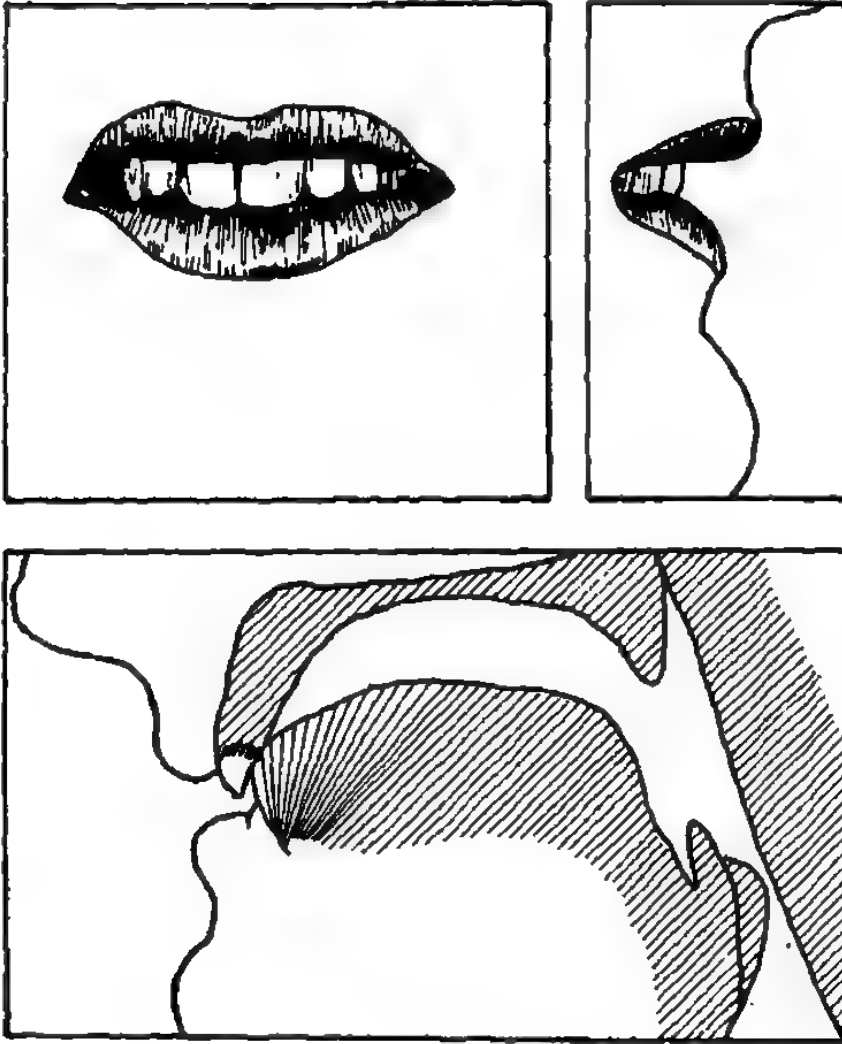
قمة اللسان متلامسة ومتداخلة بين قمتي الأسنان العليا

والسفلى . سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف

الأنف تماماً . الشفاه الصوتية تشترك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



فسيولوجية فونيم السين « س »

أمثلة : سلام - الإسلام - حارس .

الخصائص : لساني ثوي سني - احتكاكي - مهموس - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً ومشدودتان بتوتر إلى الخلف .

الفكان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما . قمة اللسان

ملامسة للثة العليا ومقدم الأسنان العليا . سقف الحلق

الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة

الصوتية لا تشترك في إنتاج الفون .

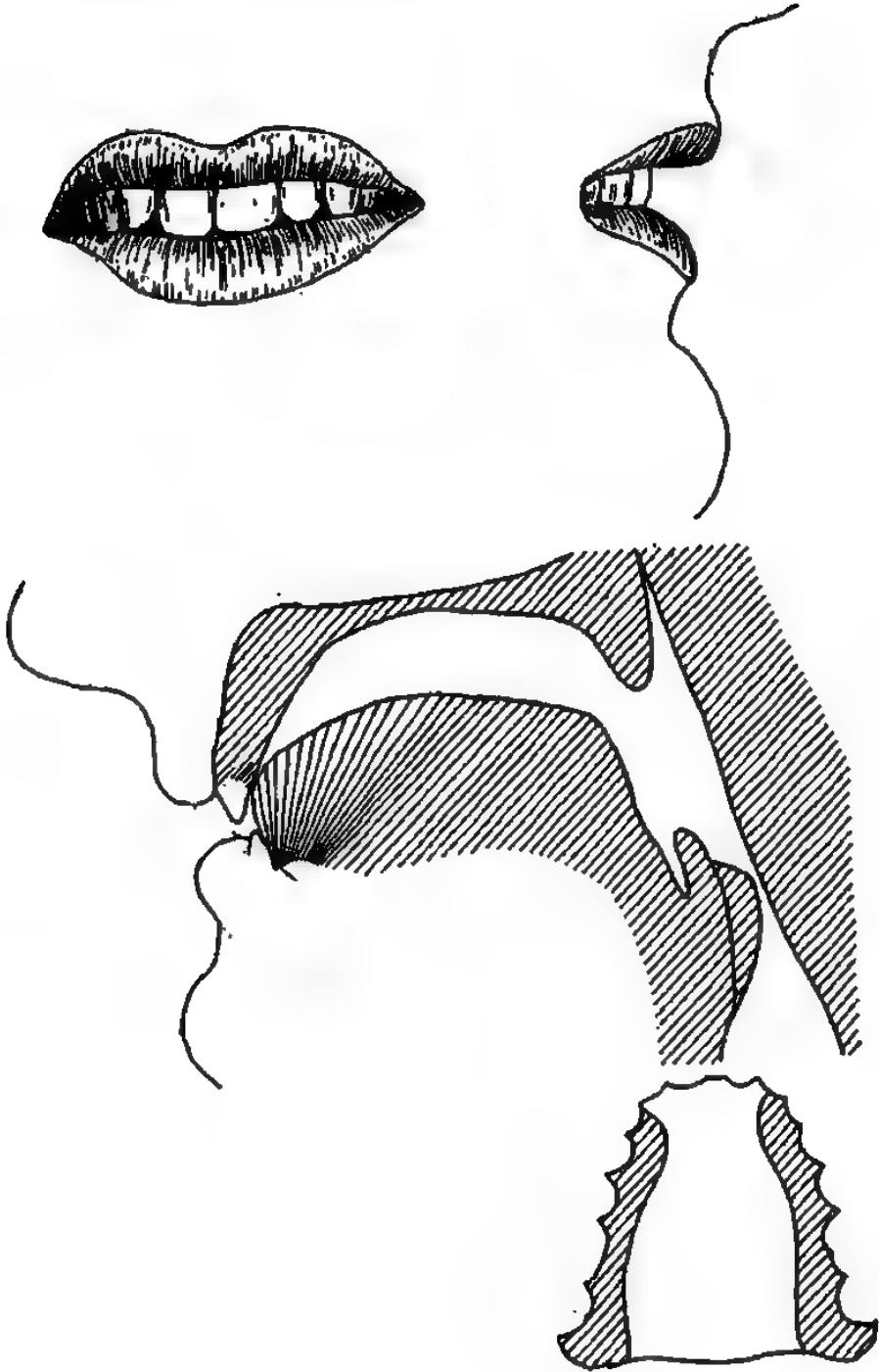
دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم السين

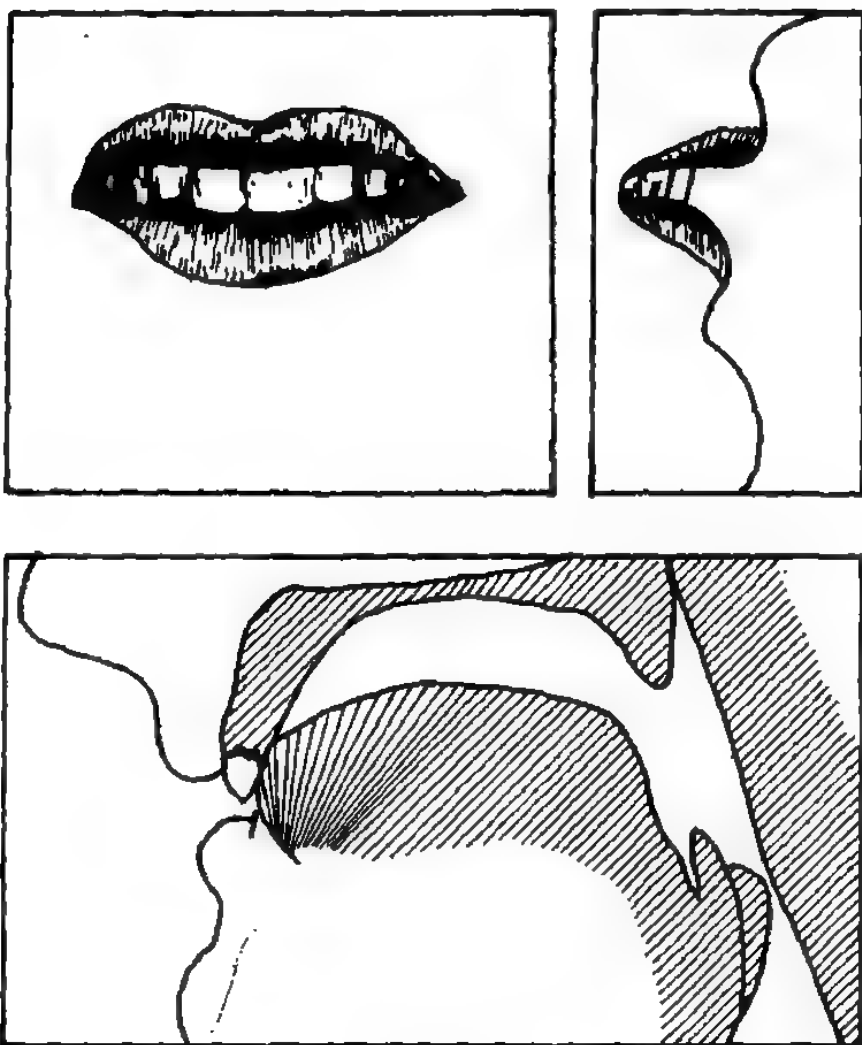
« س » .



صورة بلاتوفوتو لفونيم السين « س » .

مكتور وفاء اليه .

أبجك ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الزين « ز »

أمثلة : زعيم - وزير - خبز .

الخصائص : لسانى لثوى سنى - إحتكاكى - مجهور - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان قليلاً ويتوتر ومشدودتان إلى الخلف .

الفكان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما . قمة اللسان

ملامسة للثة العليا ومقدم الأسنان العليا . سقف الحلق

الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة

الصوتية تشترك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

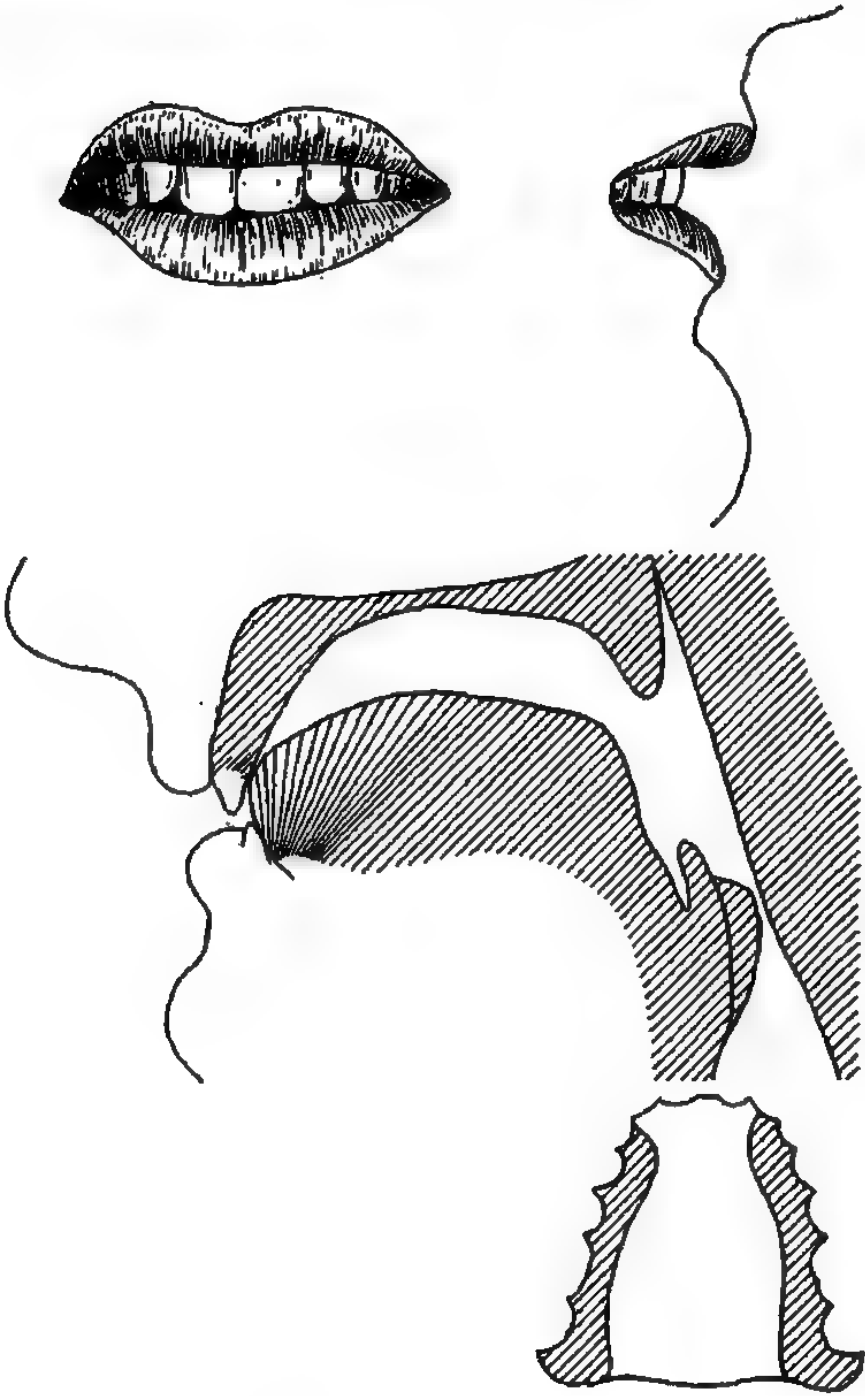
أبحاث ١٩٨٢



فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم ١١

دكتور وفا، ا

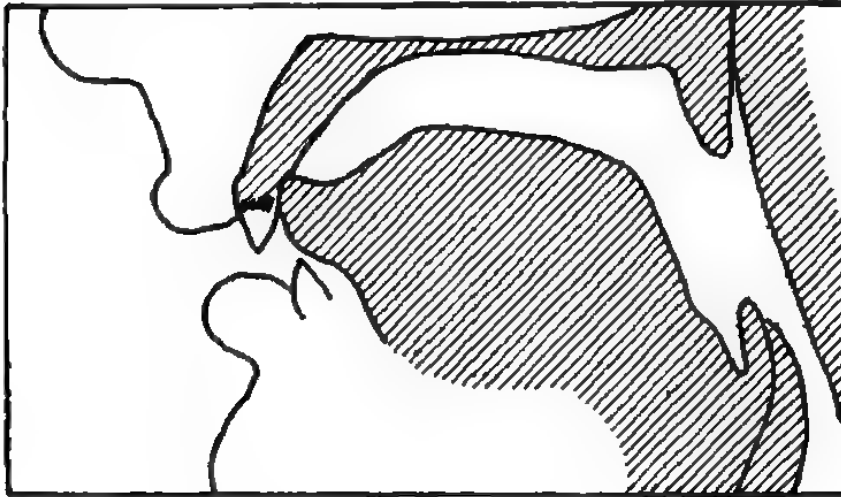
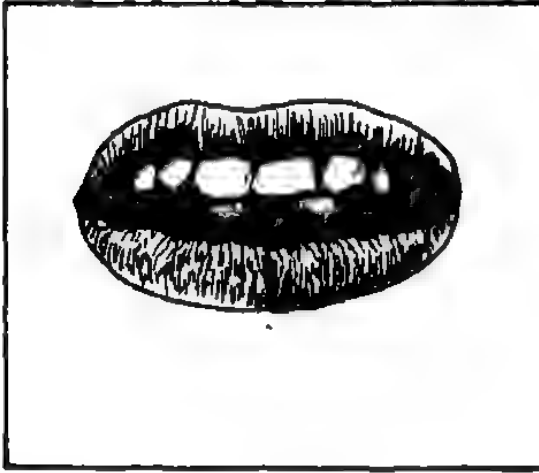
أبحث ٧١



صورة بالأتوفوتو لفونيم الزين « ز » .

حكفور وفاء اليه .

أبحاث ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الصاد « ص »

أمثلة : صلاة - حصن - رصاص .

الخصائص : لسانى حلقى صلب - احتكاكي - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مفتوحان قليلاً . مقدم اللسان متلامس

مع بداية سقف الحلق الصلب .

سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

الشفة الصوتية لا تشارك فى إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

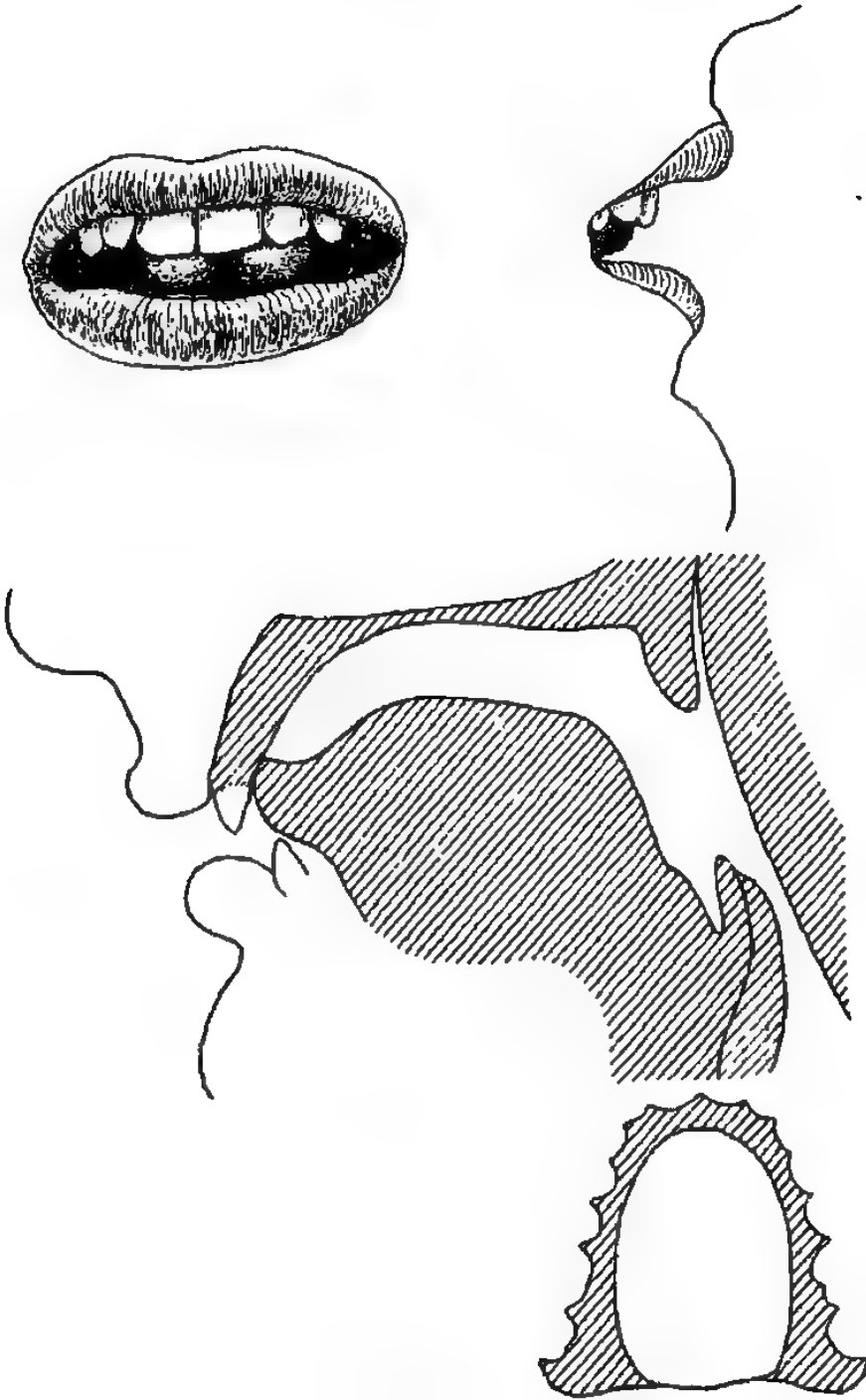


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الصاد

« ص » .

دكتور وفاء البيه .

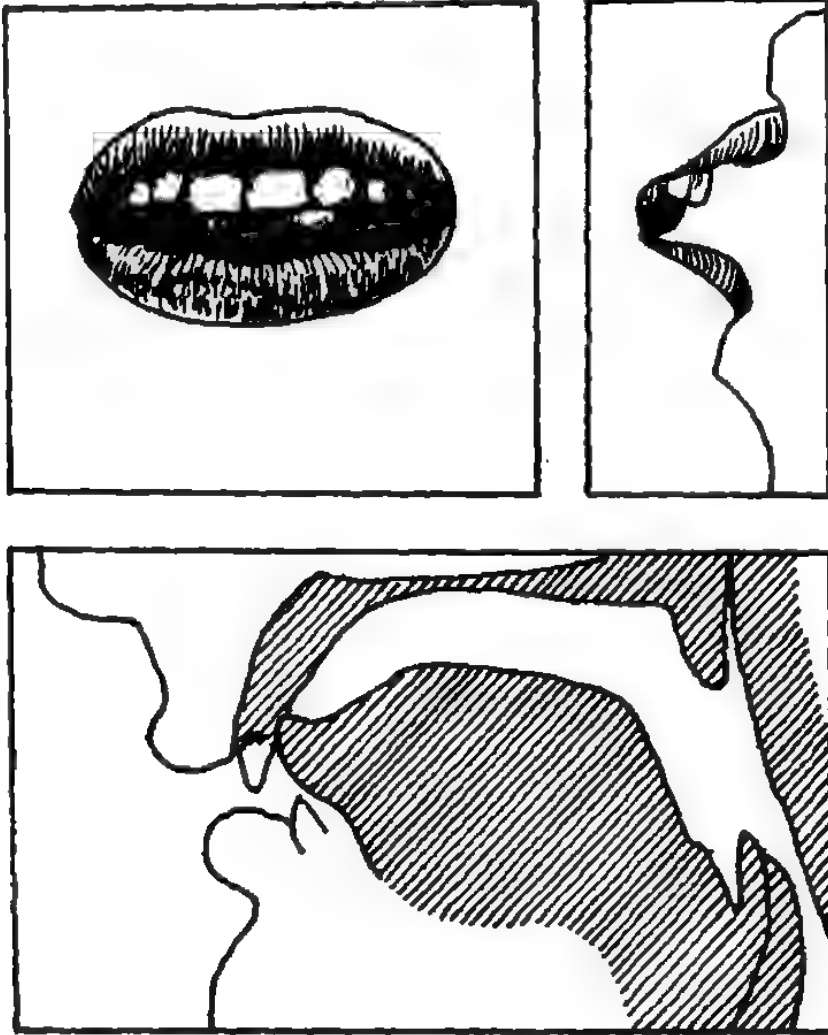
أبحاث ١٩٧١ .



صورة بالأتوفوتو لفونيم الصاد « ص » .

دكتور وفاء البيه .

أبحك ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الظاء « ظ »

أمثلة : ظهور - عظيم - واعظ .

الخصائص : لسانی حلقى صلب - إحتكاکی - مجهور - ساکن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان قليلاً . مقدم اللسان متلامس

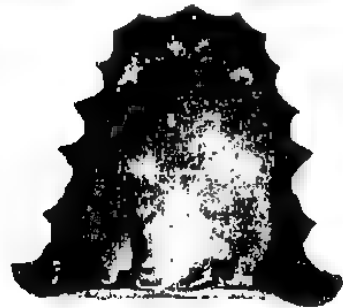
مع بداية سقف الحلق الصلب . سقف الحلق الرخو

مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة الصوتية

تشارك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣

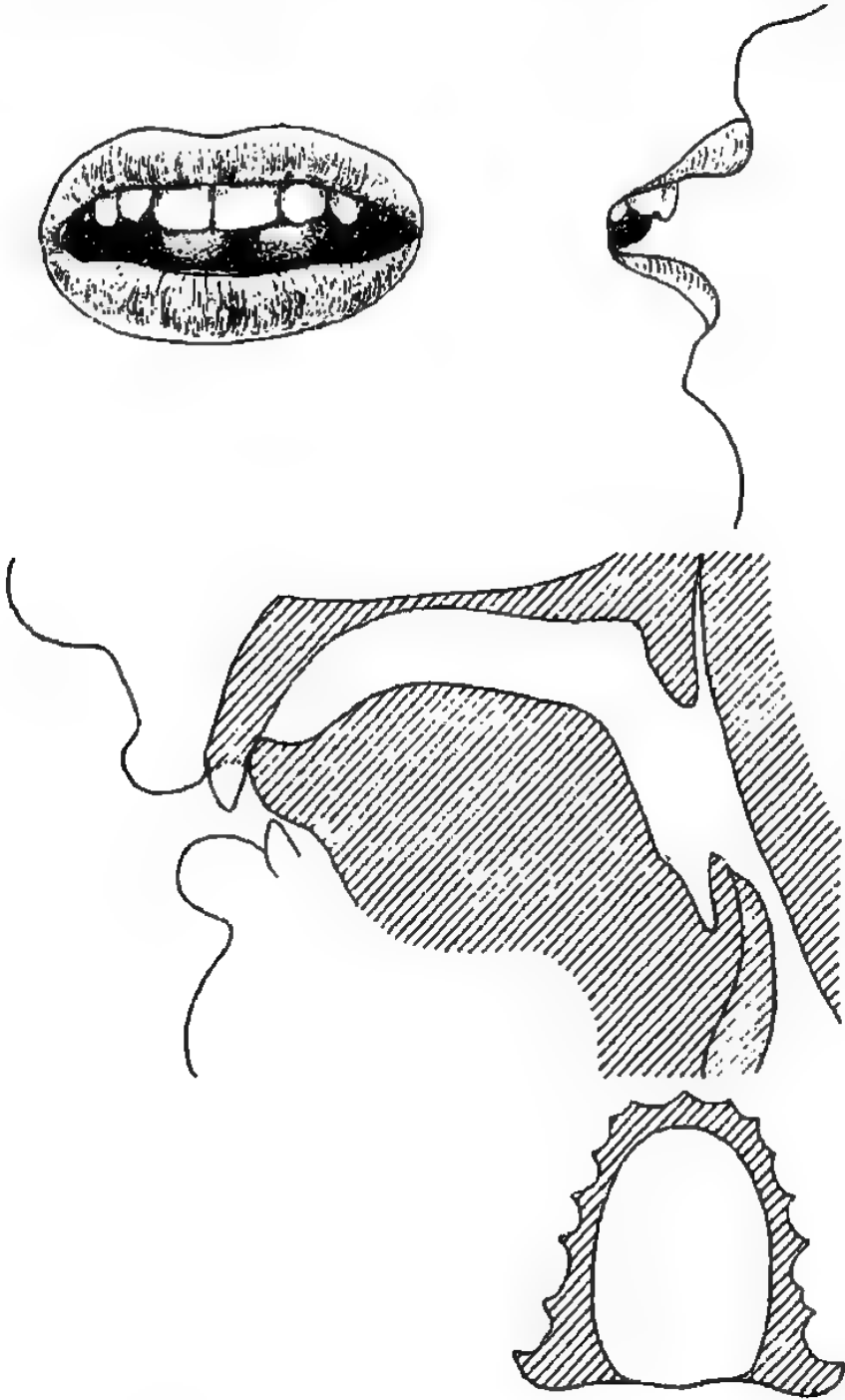


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الظاء

دكتور وفاء البية .

أبحاث ١٩٧١ .

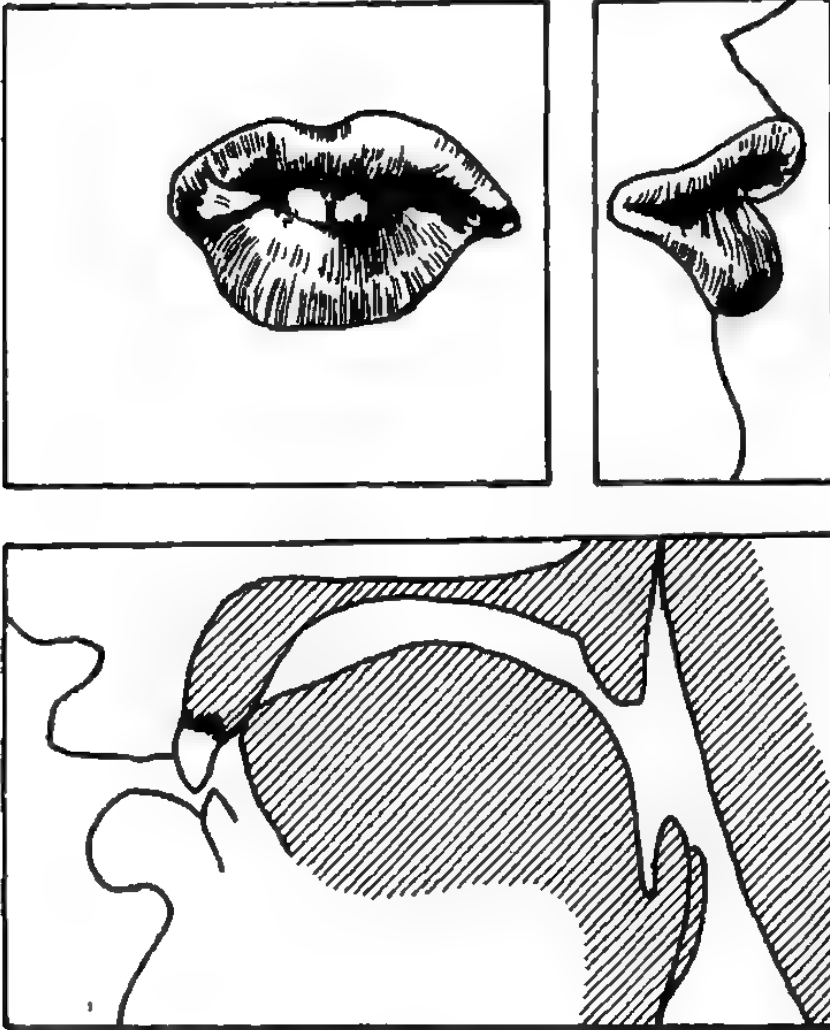
« ظ » .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الظاء « ظ » .

دكتور وفاق البيه .

أبجك ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الشين « ش »

أمثلة : شريف - الشرف - عاش .

الخصائص : لسانى حلقى صلب - إحتكاكى - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان كثيراً ومستديرتان وممتدتان إلى

الأمام . الفكك مبتعدان قليلاً عن بعضهما .

مقدم اللسان متلامس مع مؤخر سقف الحلق الصلب .

سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً .

الشفة الصوتية لا تشارك فى إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

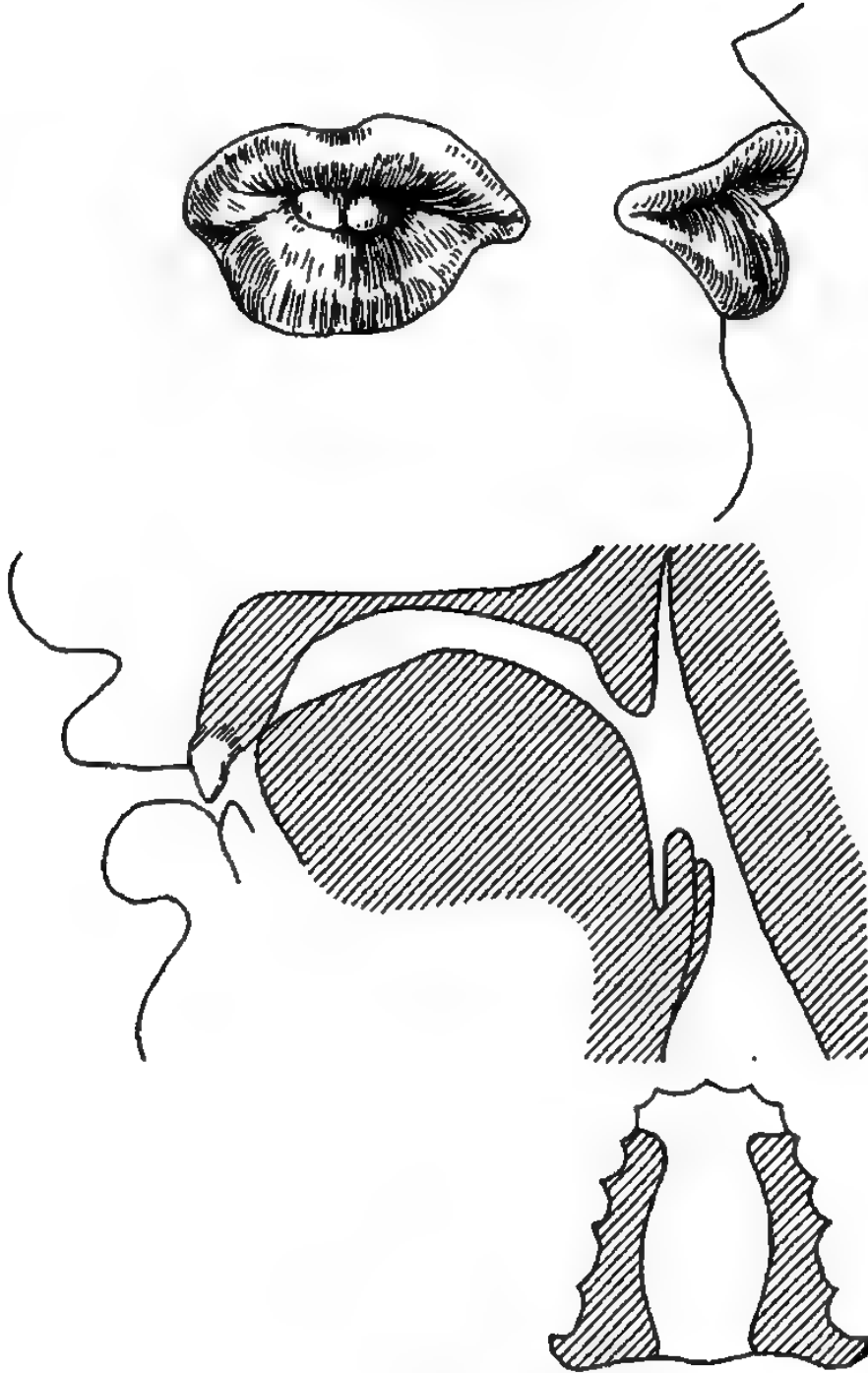


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الشين

« ش » .

دكتور ولاء البيه .

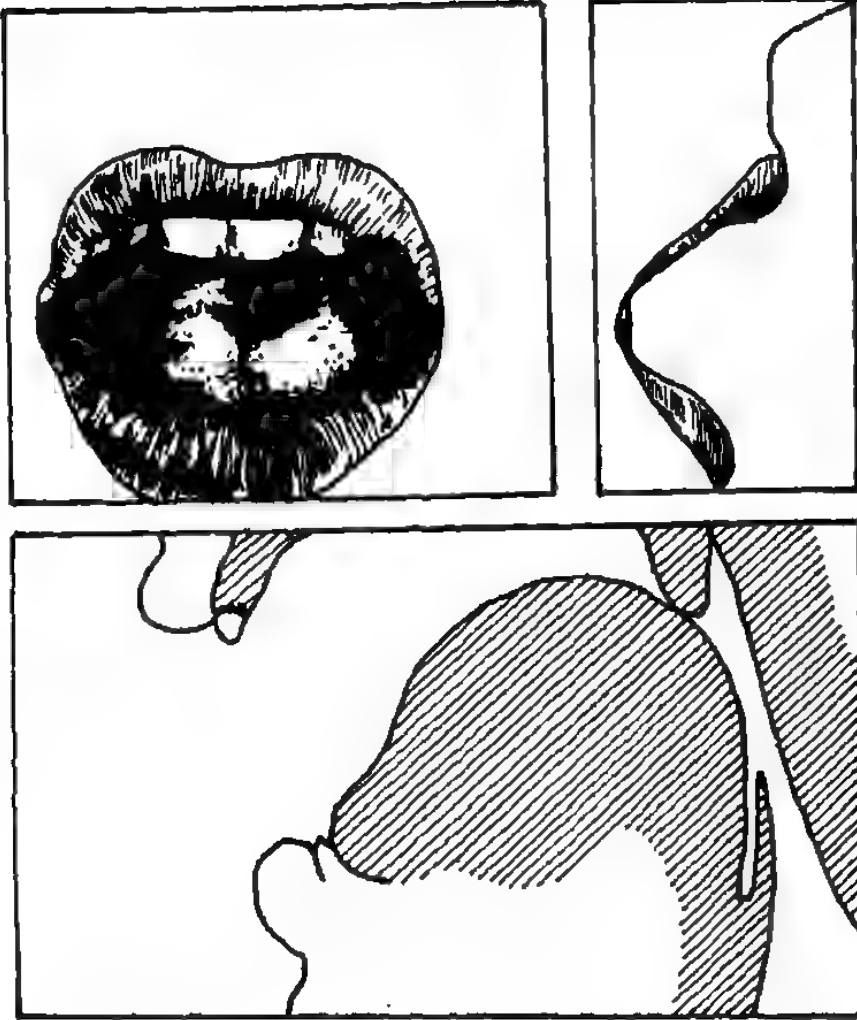
أبحاث ١٩٧١ .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الشين « ش » .

مكتور وفاء اليه .

أبحاث ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الحاء « خ »

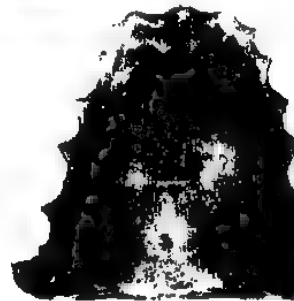
أمثلة : خاله - رخاء - أخ .

الخصائص : لساني حلقى رخو لهوى - احتكاكي - مهموس - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان متقوس إلى أعلى ومتلامس مع سقف الحلق الرخو واللهاة اللذين يغلقان تجويف الأنف تماماً . الشفافة الصوتية لا تشترك في إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

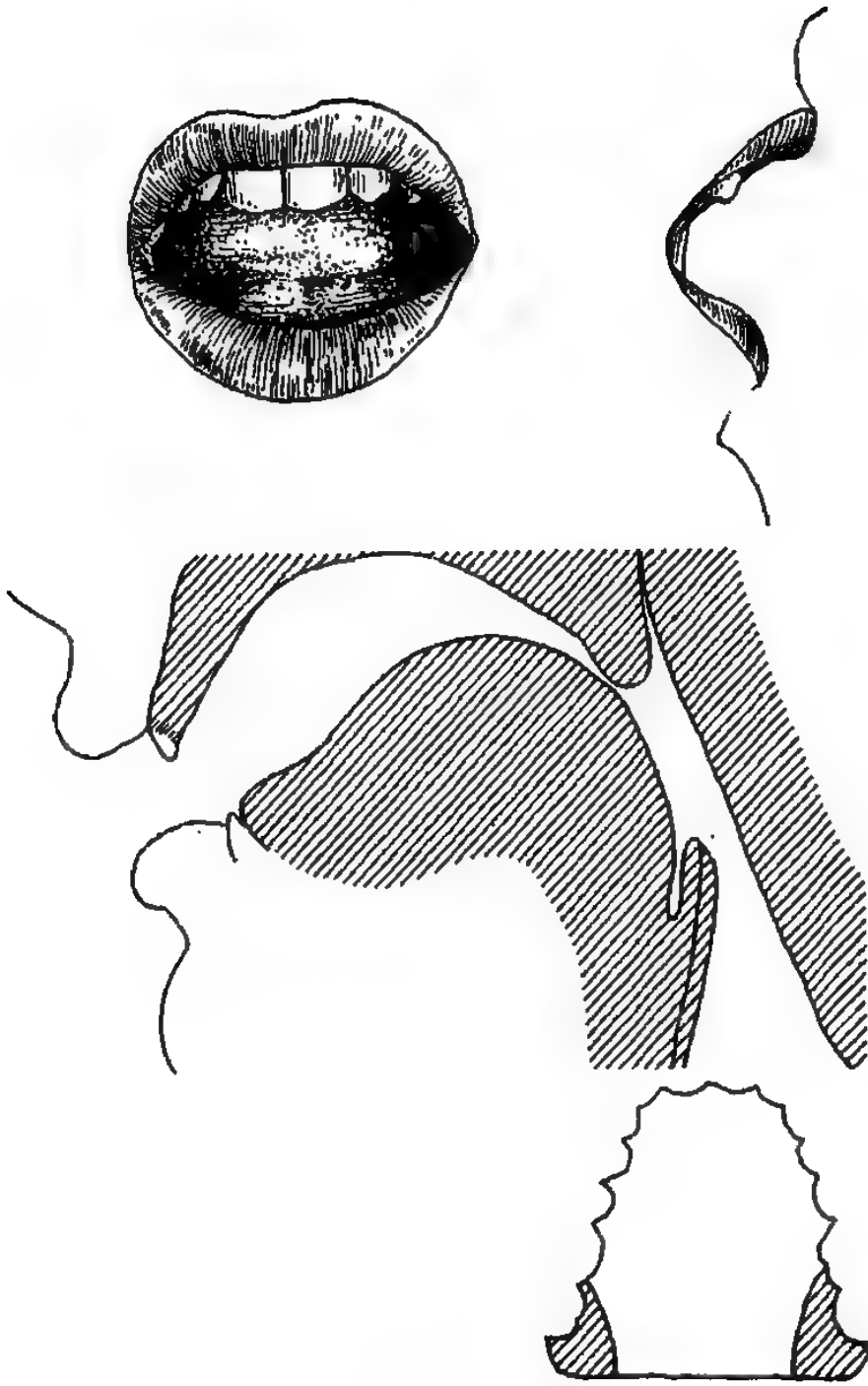


فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم

« .

دكتور وفا.

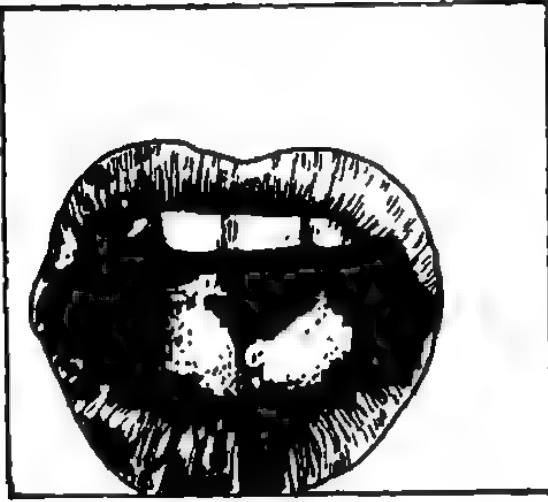
أبحاث ١



صورة بالانفوتو لفونيم الخاء « خ » .

مكتوب وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الغين « غ »

أمثلة : غريب - المغرب - فراغ .

الخصائص : لسانى حلقى رخو لهوى - احتكاكى - مجهور - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان متقوس إلى أعلى ومتلامس مع سقف الحلق الرخو واللهاة اللذين يغلقان تجويف الأنف تماماً . الشفاة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

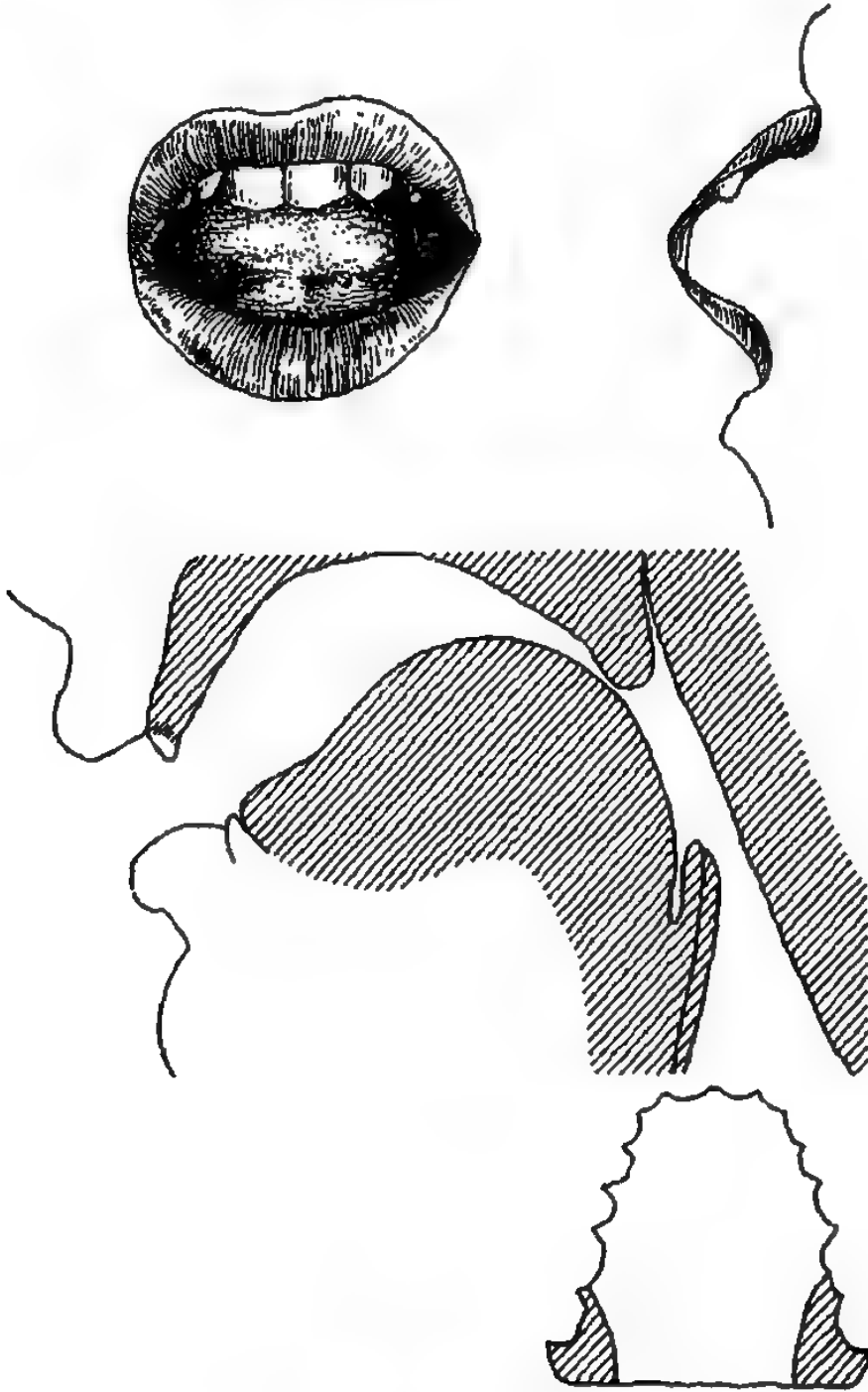


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الغين

« غ » .

دكتور وفاء البيه .

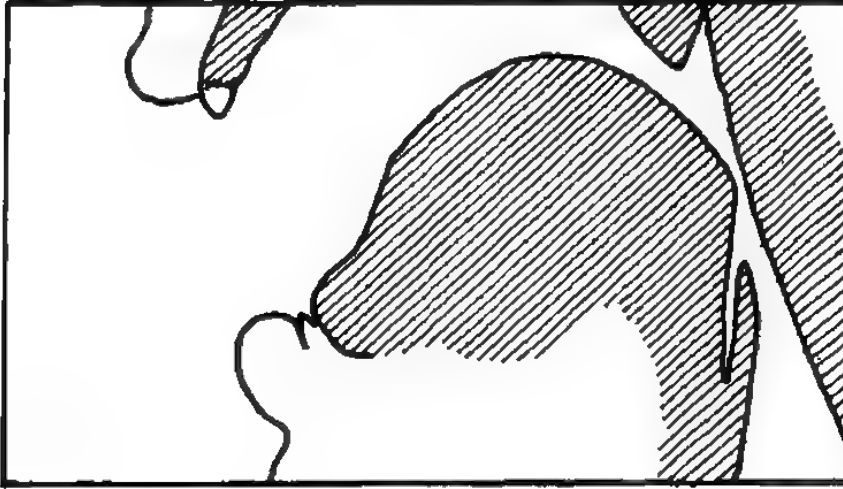
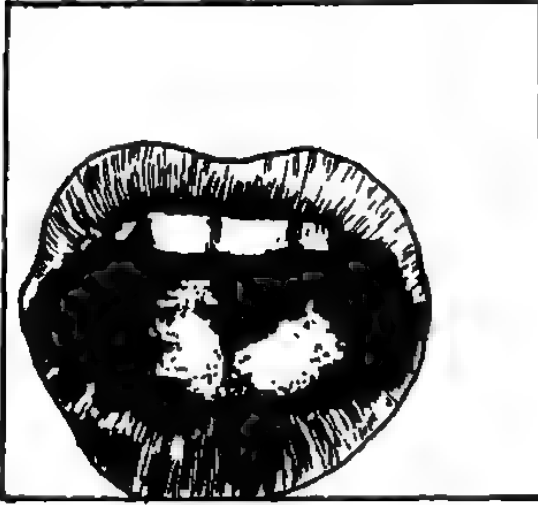
أبحاث ١٩٧١ .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الغين « غ » .

دكتور وفاق البيه .

أبحاث ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الحاء « ح »

أمثلة : حرارة - رحيم - فلاح .

الخصائص : لسانى بلعومى - إحتكاكى - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . قمة اللسان مرتكزة

على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان متقوس إلى

أعلى ، أسفل مؤخر اللسان متلامس مع جدار البلعوم

الخلفى . سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف

الأنف تماماً . الشفة الصوتية لا تشارك فى إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

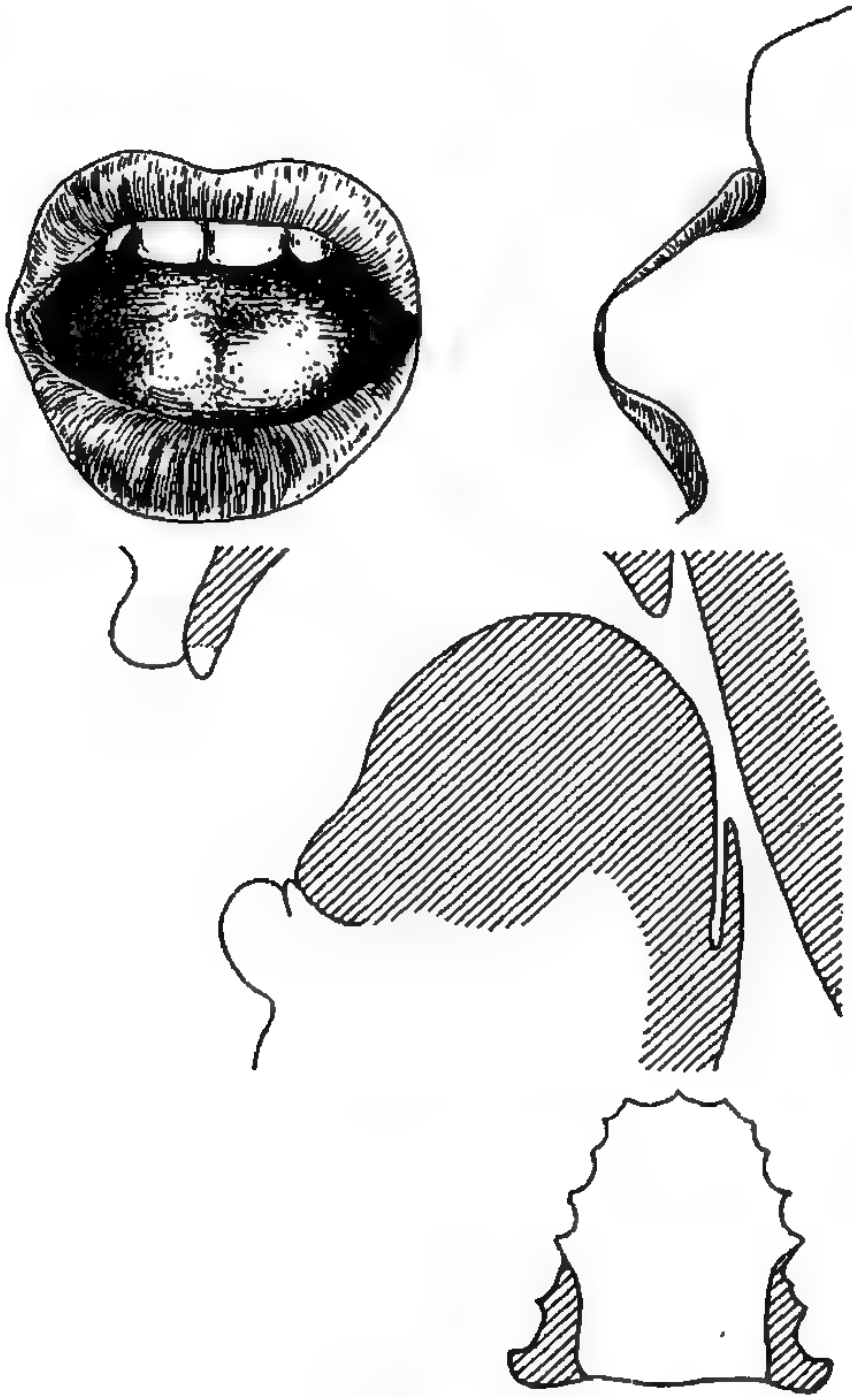


فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم

« .

مكتور وفا.

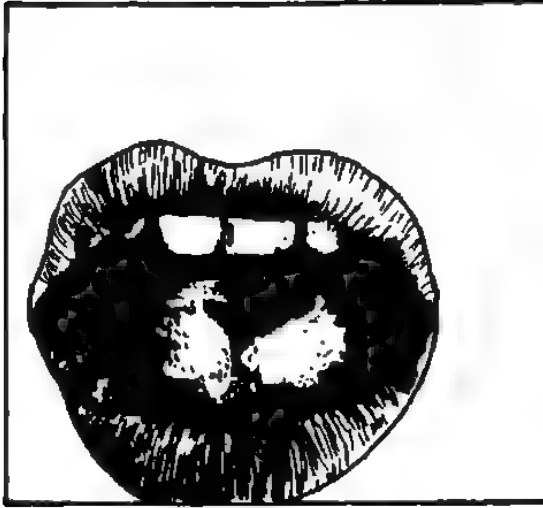
أبحاث ٨



صورة بالآتوفوتو لفونيم الحاء « ح » .

دكتور وفاء البية .

أبحاث ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم العين « ع » .

أمثلة : عال - رعد - ربيع .

الخصائص : لسانى بلعومى - إحتكاكى - مجهور - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . قمة اللسان مرتكزة

على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان متقوس إلى

أعلى . أسفل مؤخر اللسان متلامس مع جدار البلعوم

الخلفى . سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف

الأنف تماماً . الشفافة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

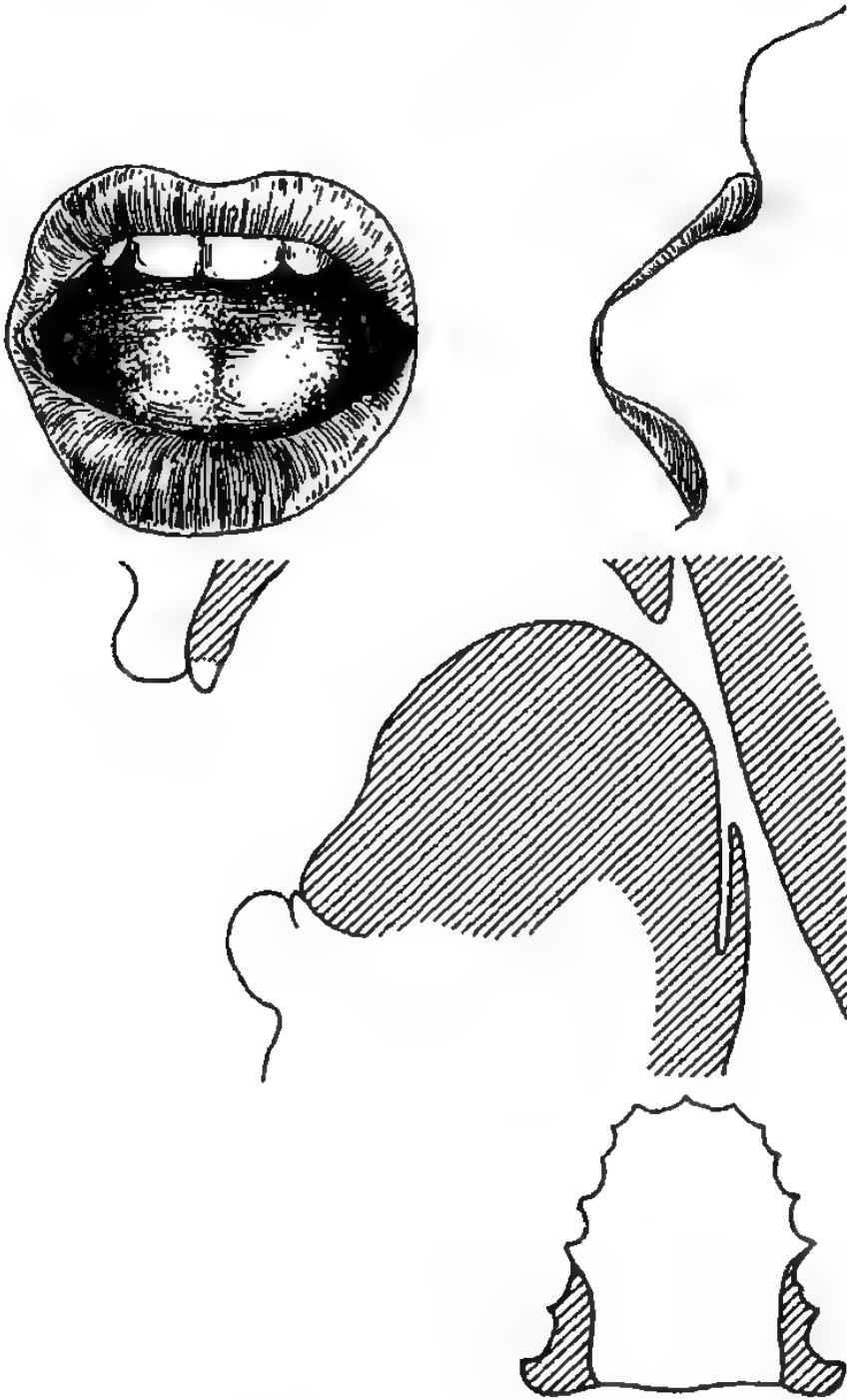


فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم ا

« .

دكتور وفا

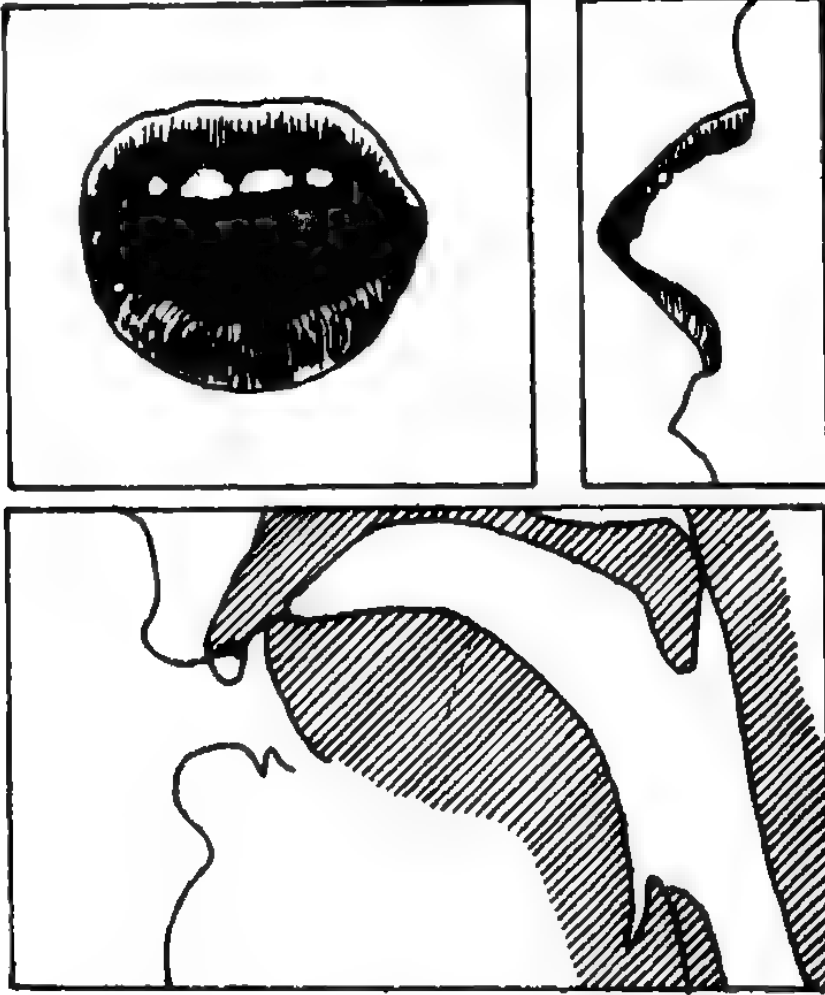
أبحاث ١



صورة بالانوفوتو لفونيم العين « ع » .

دكتور وفاق الييه .

أبحاث ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم اللام « ل »

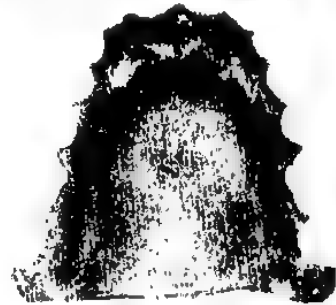
أمثلة : لؤلؤ - الله - النيل .

الخصائص : لسانى حلقى صلب - احتكاكى جانبى - مجهور - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان والفكان مفتوحان كثيراً . مقدم اللسان منطبق تماماً مع سقف الحلق الصلب ، بحيث يسمح لطرفى جانبى اللسان بالحركة والإهتزاز عند مرور الهواء بينهما . مؤخر اللسان منخفض إلى أسفل لتوسيع تجويف الفم . سقف الحلق الرخو مرتفع لاجلاق تجويف الأنف تماماً . الشفاة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون ، الذى ينطق نقياً تماماً .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

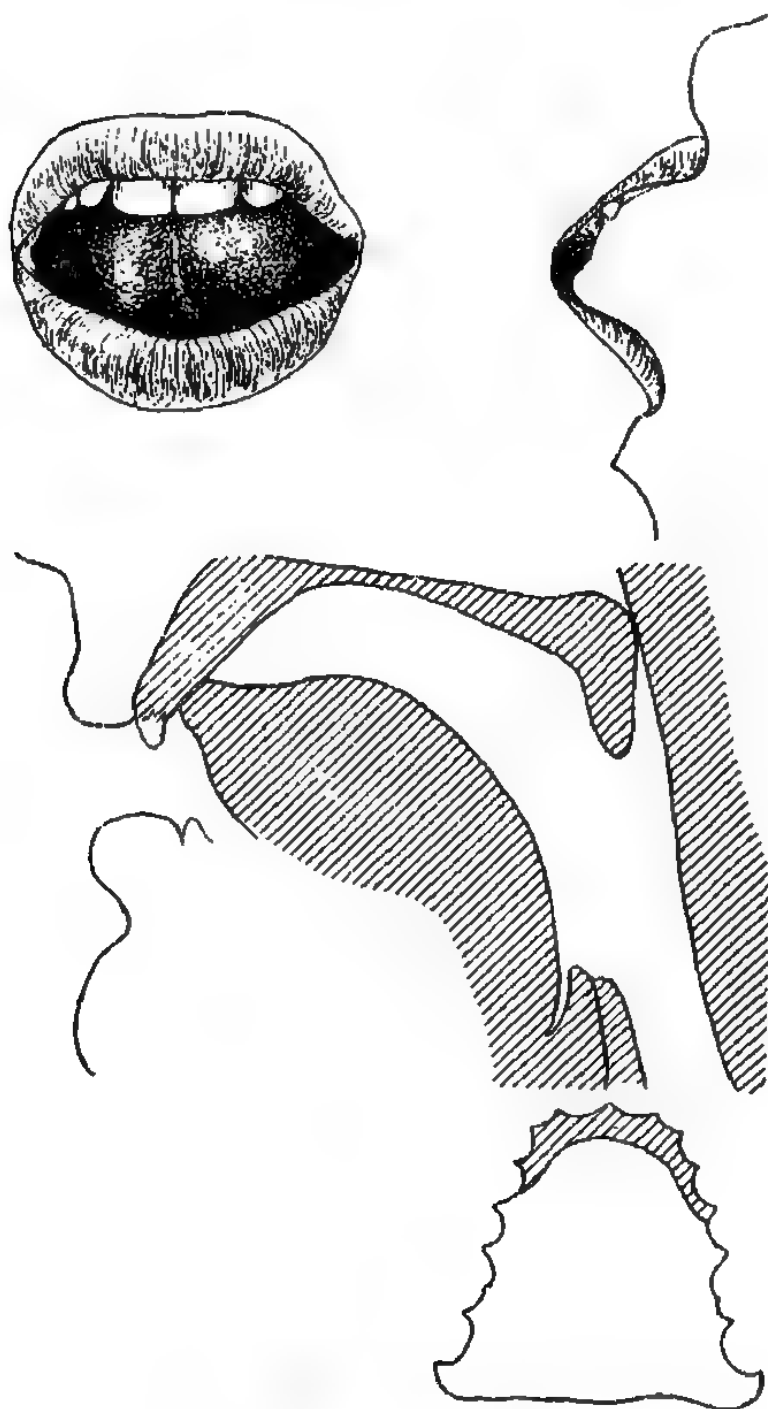


فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الـ

مكتور وفاء الـ

أبحاث ١٧١

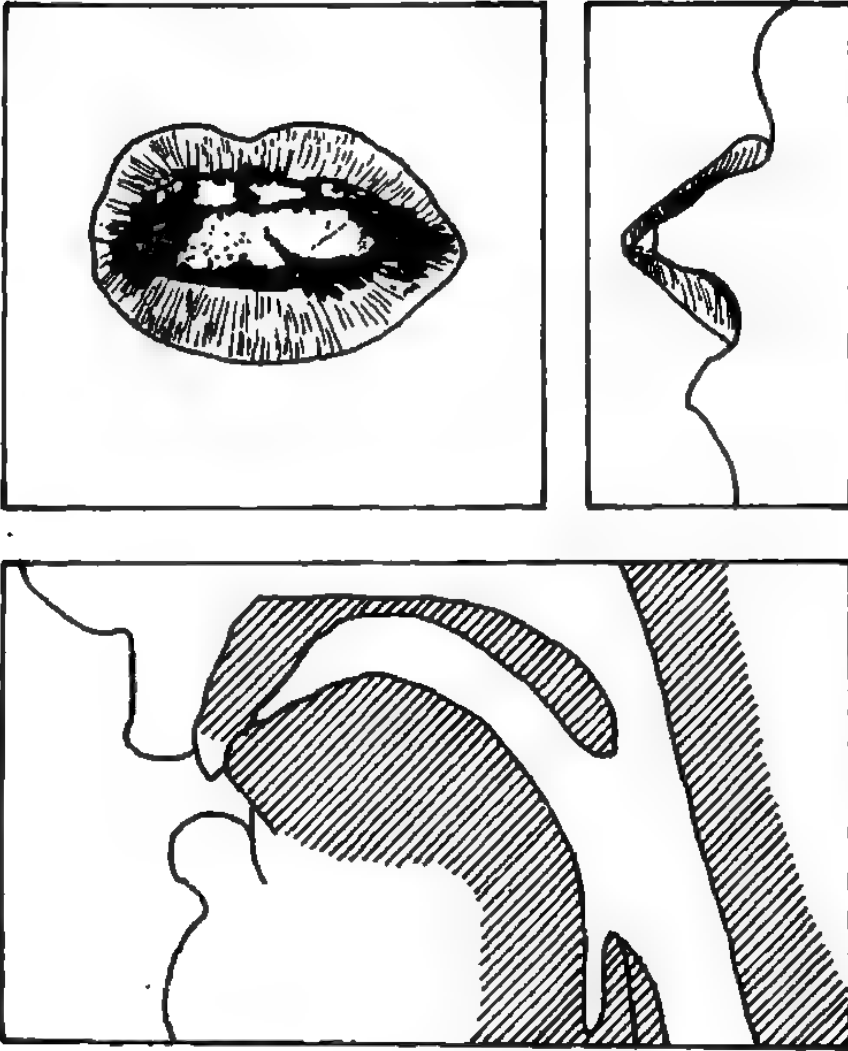
« .



صورة بلاتوفوتو لفونيم اللام « ل » .

دكتور وفاق البية .

أبحاث ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم النون « ن »

أمثلة : نور - جنة - حنين .
 الخصائص : لسانى لثوى - أنفى - مجهور - ساكن .
 الفسيولوجى : الشفتان والفكان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما . قمة
 اللسان منضبة مع اللثة والأسنان العليا تماماً . سقف
 الحلق الرخو واللهاة منخفضين كثيراً جداً لفتح تجويف
 الأنف تماماً . الشفاة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون ،
 الذى ينطق نقياً تماماً .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

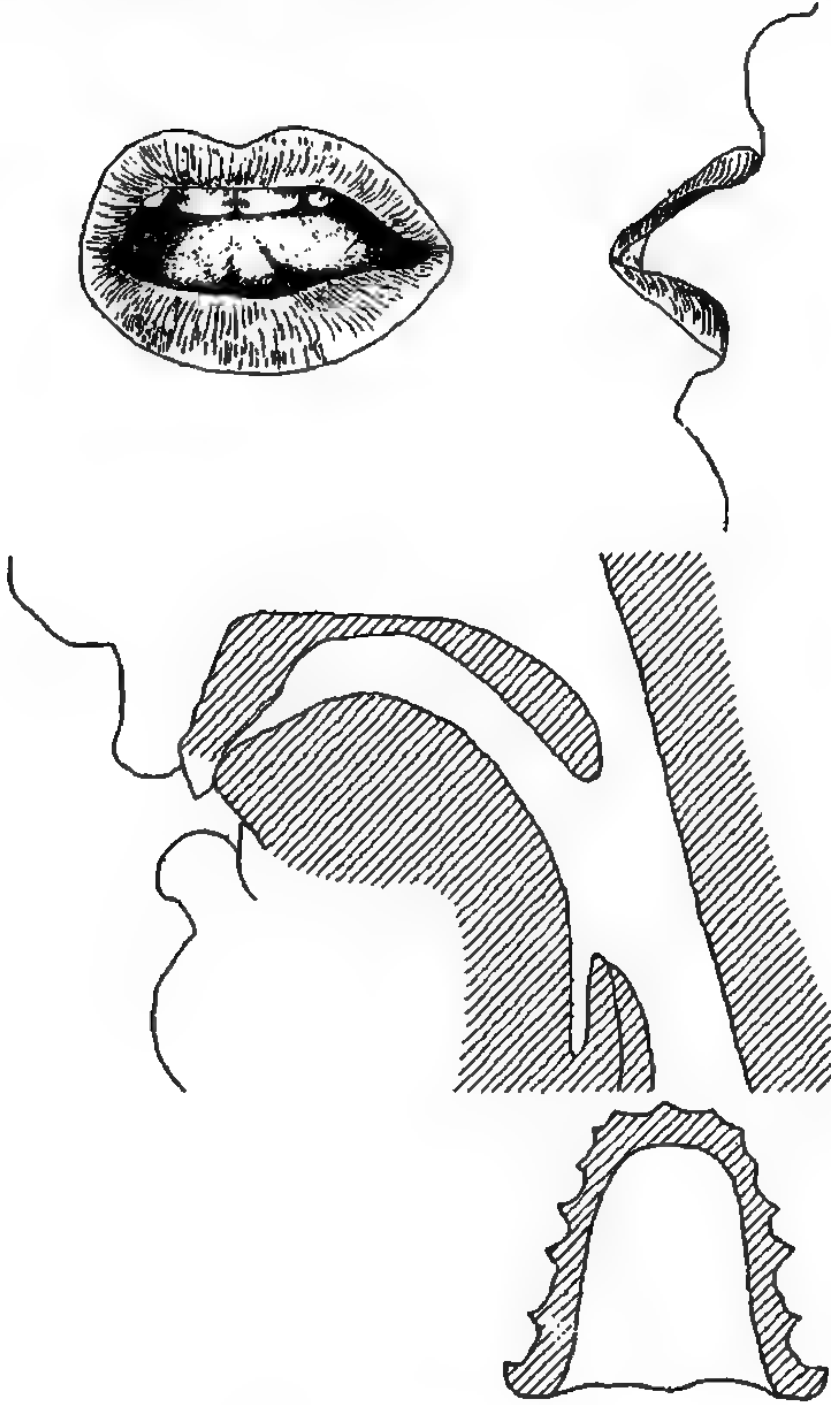


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم النون

« ن » .

دكتور وفاء البية .

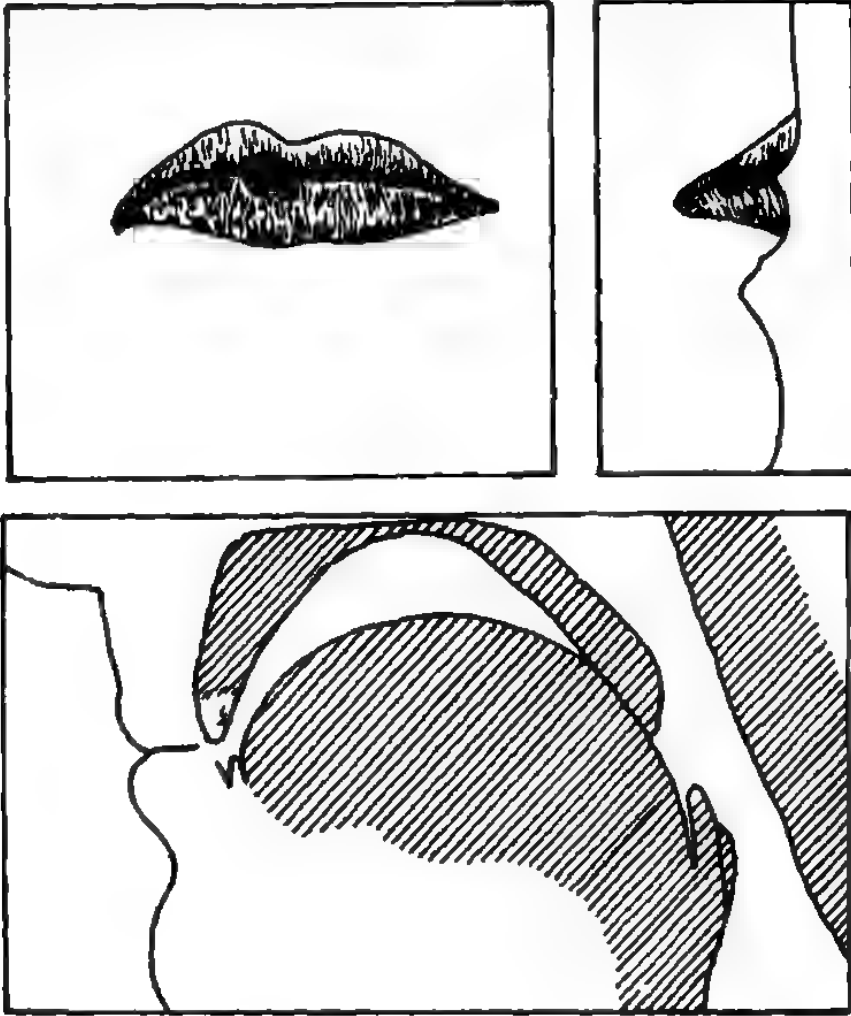
لبحث ١٩٧١ .



صورة بالآفوفو لفونيم النون « ن » .

دكتور وفاء البية .

أبحك ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الميم « م »

أمثلة : مديحة - أمل - هرم .

الخصائص : شفاهي - أنفي - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان منطبقتان تماماً . اللسان مستقر على الفك الأسفل المتبعد قليلاً جداً عن الفك الأعلى . سقف الحلق الرخو واللهاة منخفضين تماماً لفتح تجويف الأنف تماماً .

الشفافة الصوتية تشترك في إنتاج الفون ، الذي ينطبق نقياً تماماً .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



صور فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم الميم

دكتور وفاء الييه .

أبحاث ١٩٧١ .

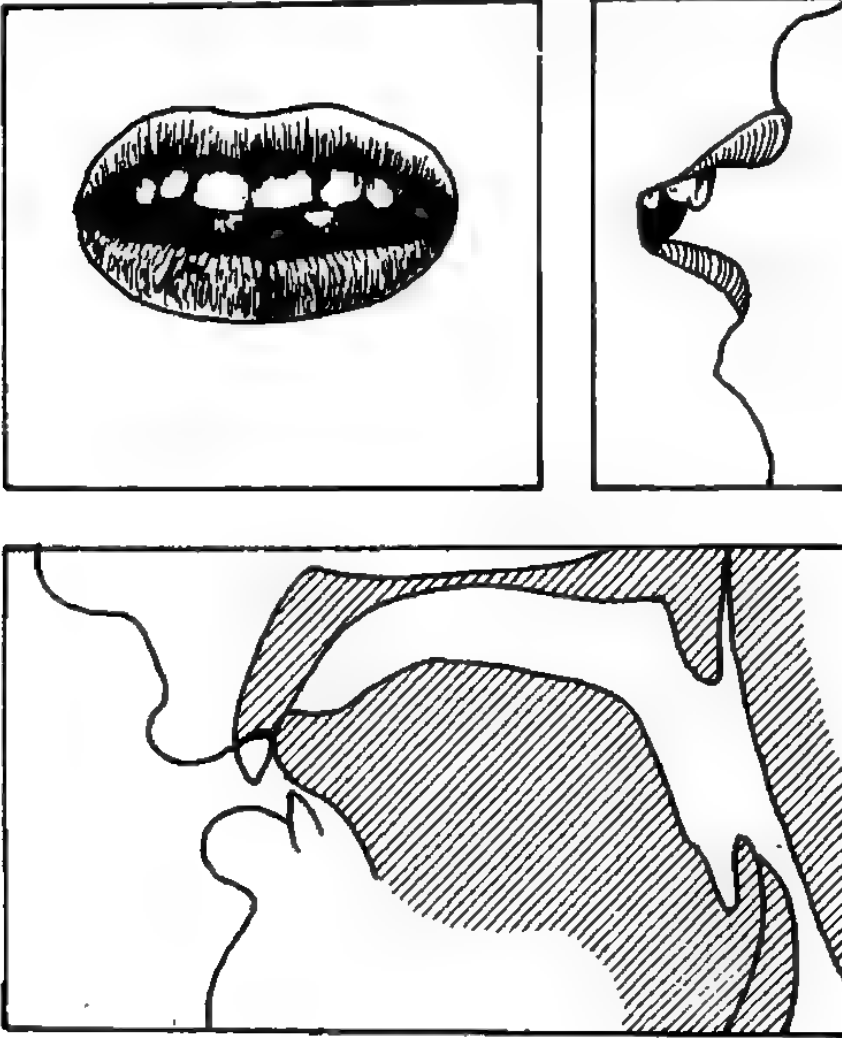
« م » .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الميم « م » .

دكتور وفاء اليه .

أبحاث ١٩٧١ :



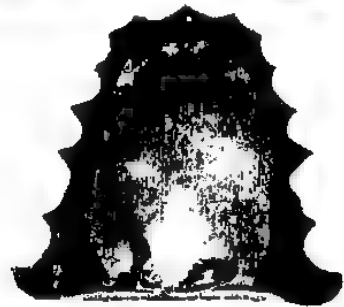
فسيولوجية فونيم الراء « ر »

أمثلة : رضا - أرض - مصر .

الخصائص : لسانى حلقى صلب - إهترازى - مجهور - ساكن .
 الفسيولوجى : الشفتان والفكان مفتوحان قليلاً . مقدم اللسان متلامس
 مع منتصف سقف الحلق الصلب مما يساعد فى إهترازه .
 سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً .
 الشفافة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ٩٨٢

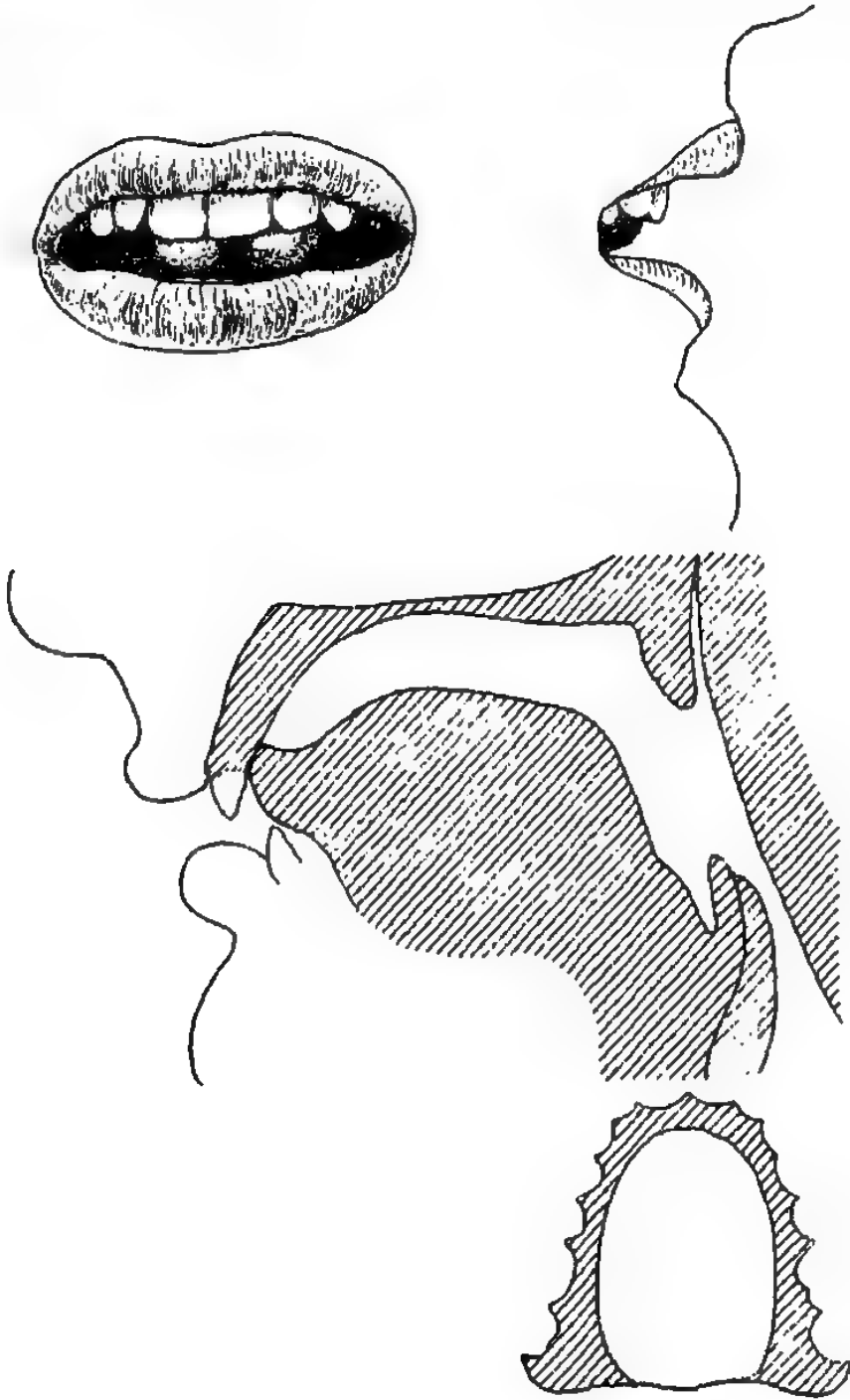


صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الراء

دكتور وفاء اليه .

أبحاث ١٩٧١ .

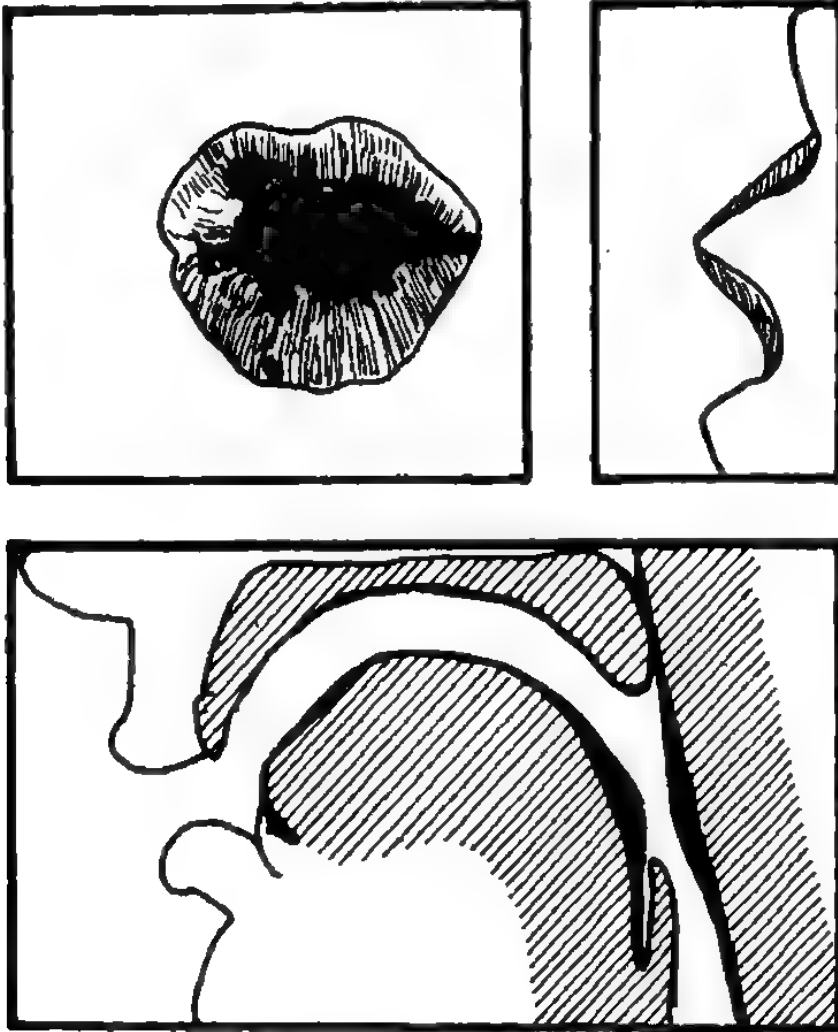
« ر » .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الراء « ر » .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الهاء «هـ»

أمثلة : هواء - مهم - الله .

الخصائص : مزمارى - هوائى - مهموس - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان بدرجات متعددة . قمة اللسان

مستقرة على الفك الأسفل المبتعد كثيراً عن الفك الأعلى .

سقف الحلق الرخو مرتفع لاغلاق تجويف الأنف

تماماً . الشفتان الصوتيتان مفتوحتان ومبتعدتان قليلاً

عن بعضهما لفتح فتحة المزمار . المزمار لا يشترك فى

إنتاج الفونيم ، الذى ينطق هوائياً فقط .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

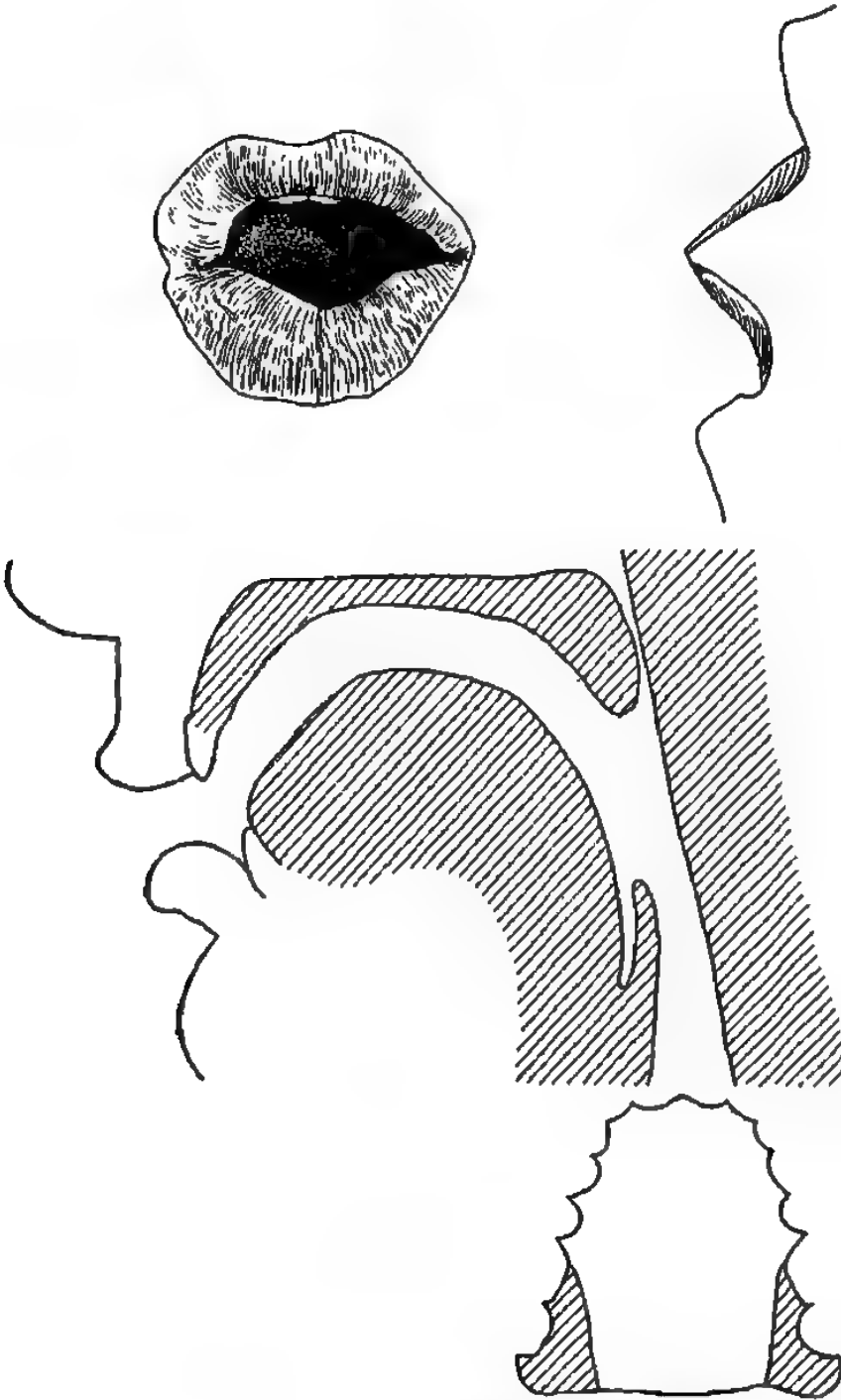


فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الـ

مكتور وفاء، الـ

أبحاث ٧١

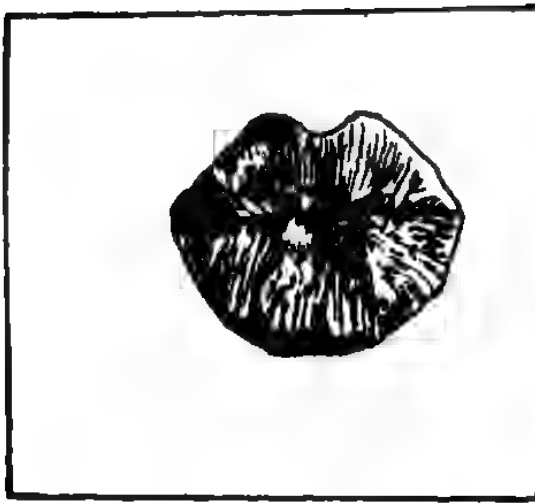
« .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الها، « هـ » .

مكتور وفا، للبيه .

أبحاث ١٩٧١ .



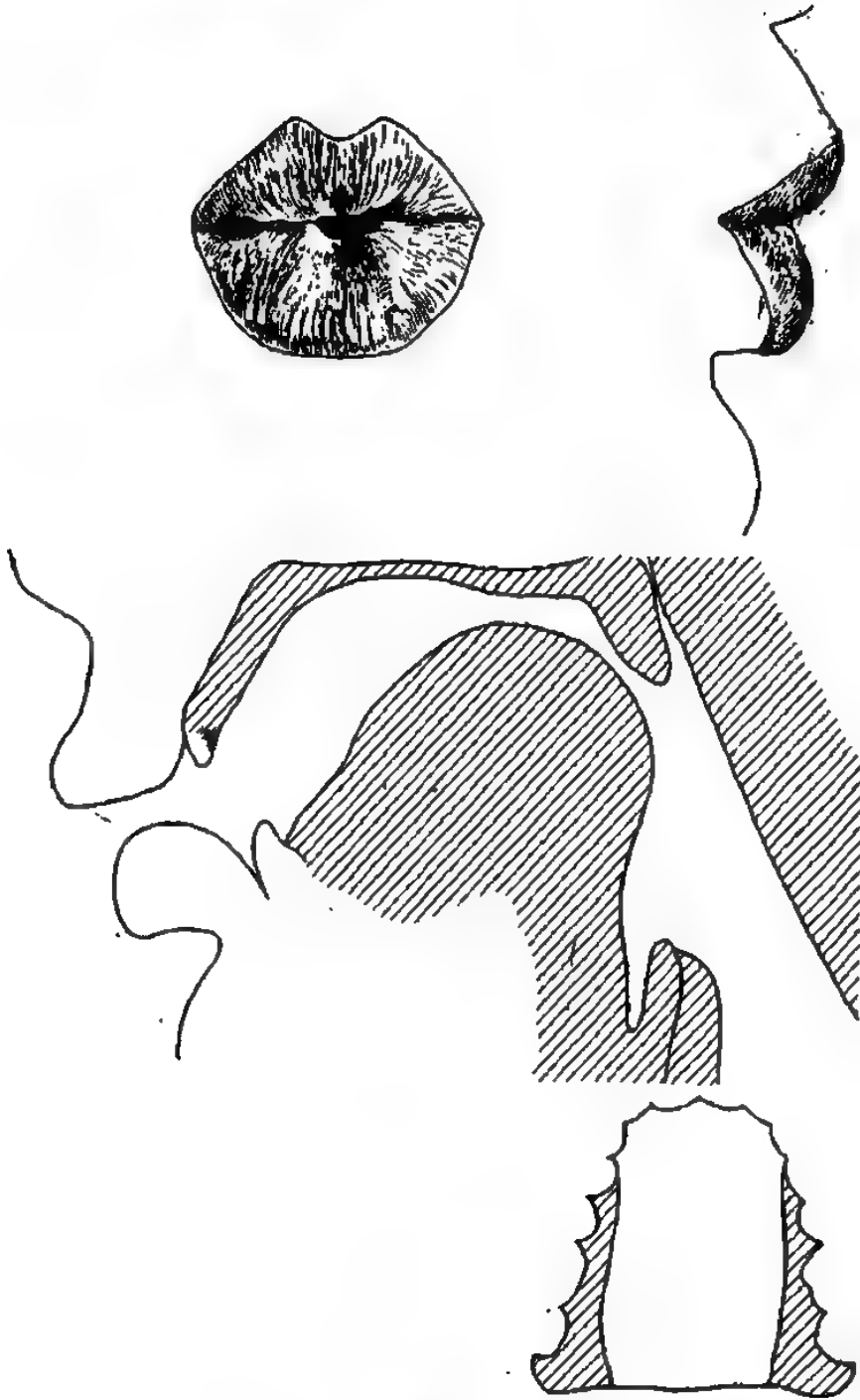
فيولوجية فونيم الواو « و »

أمثلة : وطن - كواكب - عضو
الخصائص : شفاهي لساني حلقى رخو - حنجري - مجهور - ساكن .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان ومستديرتان قليلاً وممدودتان أو ممطوتان إلى الأمام . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما .
قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان متقوس إلى أعلى ، بحيث يكون متوازيًا مع ، وعلى مسافة قليلة ومتقاربة جداً من سقف الحلق الرخو واللهاة . سقف الحلق الرخو مرتفع لاجتماع تجويف الأنف تماماً . الشفة الصوتية تشترك في إنتاج الفون الذي ينطق نقياً تماماً .



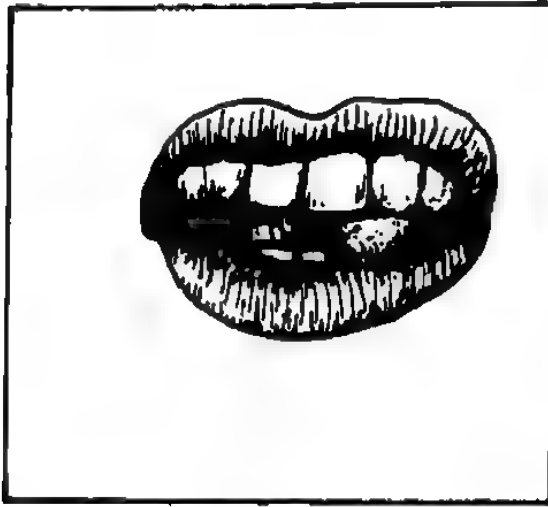
فوتوغرافية وراديو سكوبية لا



صورة بالانوفوتو افونيم الواو « و » .

دكتور وفاق البيه .

أبحاث ١٩٧١ .



فسيولوجية فونيم الياء « ي »

أمثلة : ياقوت - حيوية - الحى .

الخصائص : شفاهى لسانى حلقى صلب - حنجرى - مجهور - ساكن .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان قليلاً ومتوترتان ومشدودتان قليلاً جداً إلى الخلف. الفكّان مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة اللسان مرتكزة تماماً على اللثة والأسنان السفلى . مقدم ومؤخر اللسان متقوسان تماماً ومرتفعان إلى أعلى كثيراً ومتوازيان ومتقاربان مع سقف الحلق الصلب واللثة والأسنان العليا . سقف الحلق الرخو مرتفع لإغلاق تجويف الأنف تماماً . الشفة الصوتية تشترك فى إنتاج الفون ، الذى ينطق نقياً تماماً .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

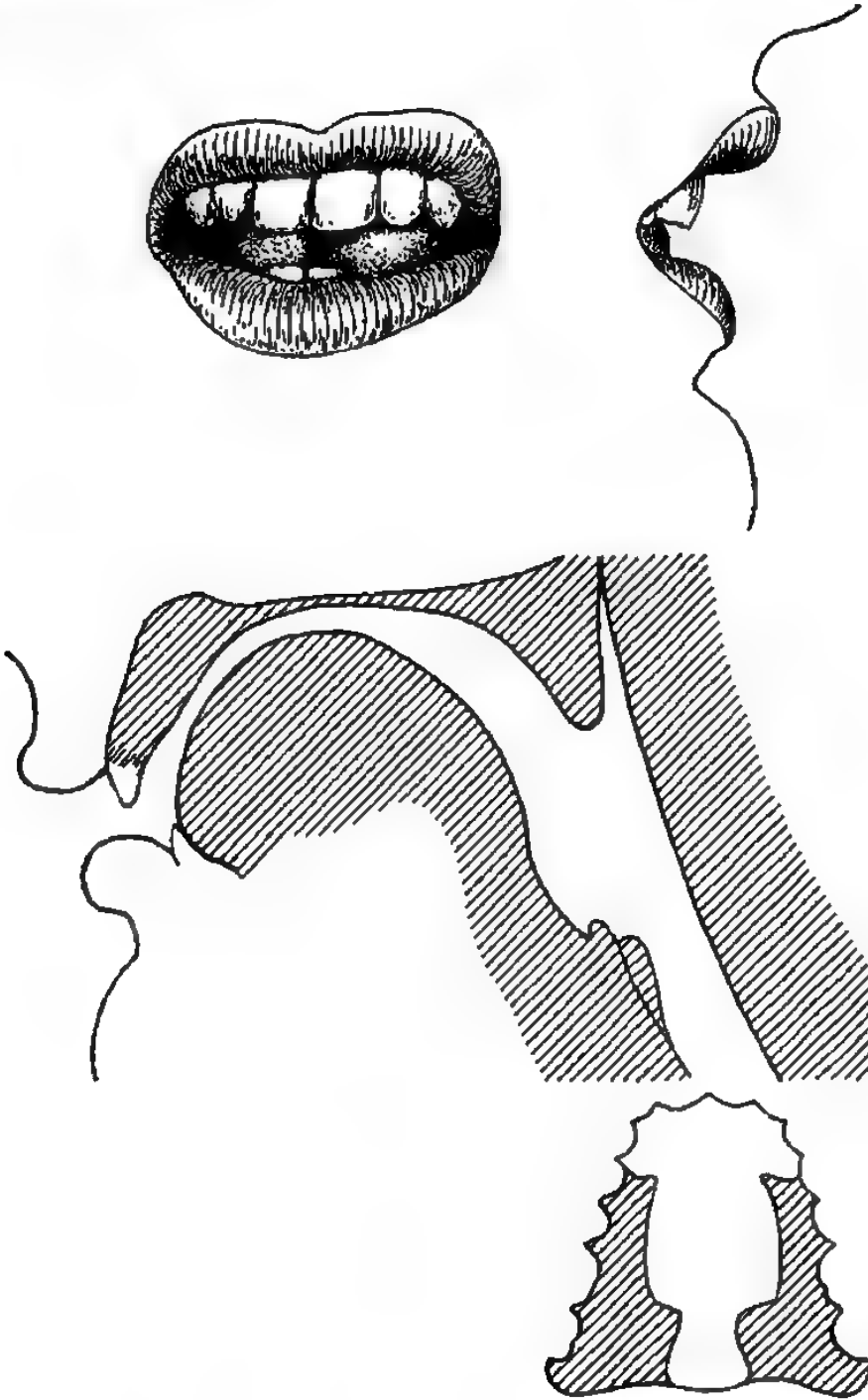


فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم

دكتور وفاء

أبحاث ٧١

«



صورة بلاتوفوتو لفونيم اليا، « ي » .

مكتبر وفا، اليه .

لجك ١٩٧١ .

الفصل الرابع والعشرين

صور فوتوغرافية وراديوسكوبية وبلاتوفوتو للفونيمات المتحركة العربية

أولاً : فونيم ألف المد بأنواعه وحالاته
المختلفة :

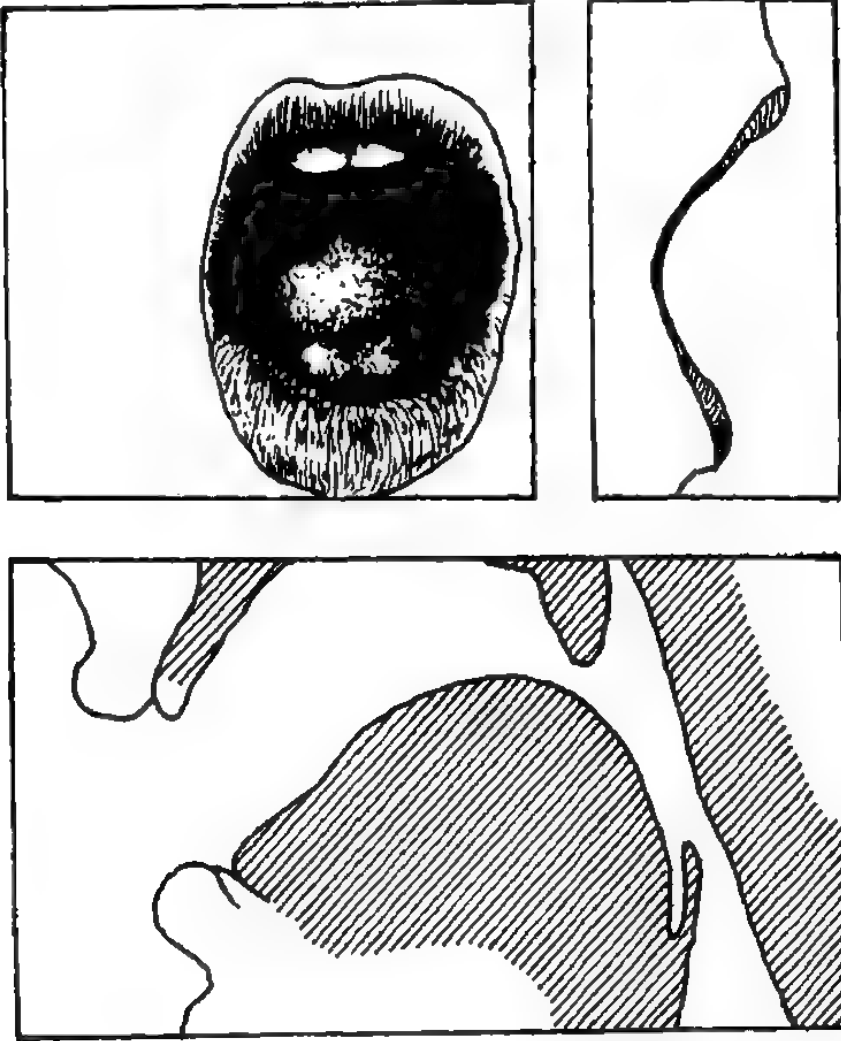
- ١ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المرقق .
- ٢ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المفخم .
- ٣ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المرقق .
- ٤ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المفخم .
- ٥ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المرقق .
- ٦ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المفخم .

ثانياً : فونيم الواو بأنواعه وحالاته المختلفة :

- ١ - فونيم الواو القصير المرقق .
- ٢ - فونيم الواو القصير المفخم .
- ٣ - فونيم الواو الطويل المرقق .
- ٤ - فونيم الواو الطويل المفخم .

ثالثاً : فونيم الياء بأنواعه وحالاته المختلفة :

- ١ - فونيم الياء القصير المرقق .
- ٢ - فونيم الياء القصير المفخم .
- ٣ - فونيم الياء الطويل المرقق .
- ٤ - فونيم الياء الطويل المفخم .



فسيولوجية فونيم ألف المد « علامة حركة الفتحة »

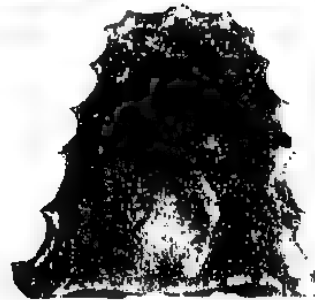
أمثلة : صرّخ - ضرب - نطق .

الخصائص : قصير - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان تماماً . الفكّان مبتعدان كثيراً جداً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان مرتفع كثيراً إلى أعلى ومتقارب مع سقف الحلق الرخو واللهاة . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

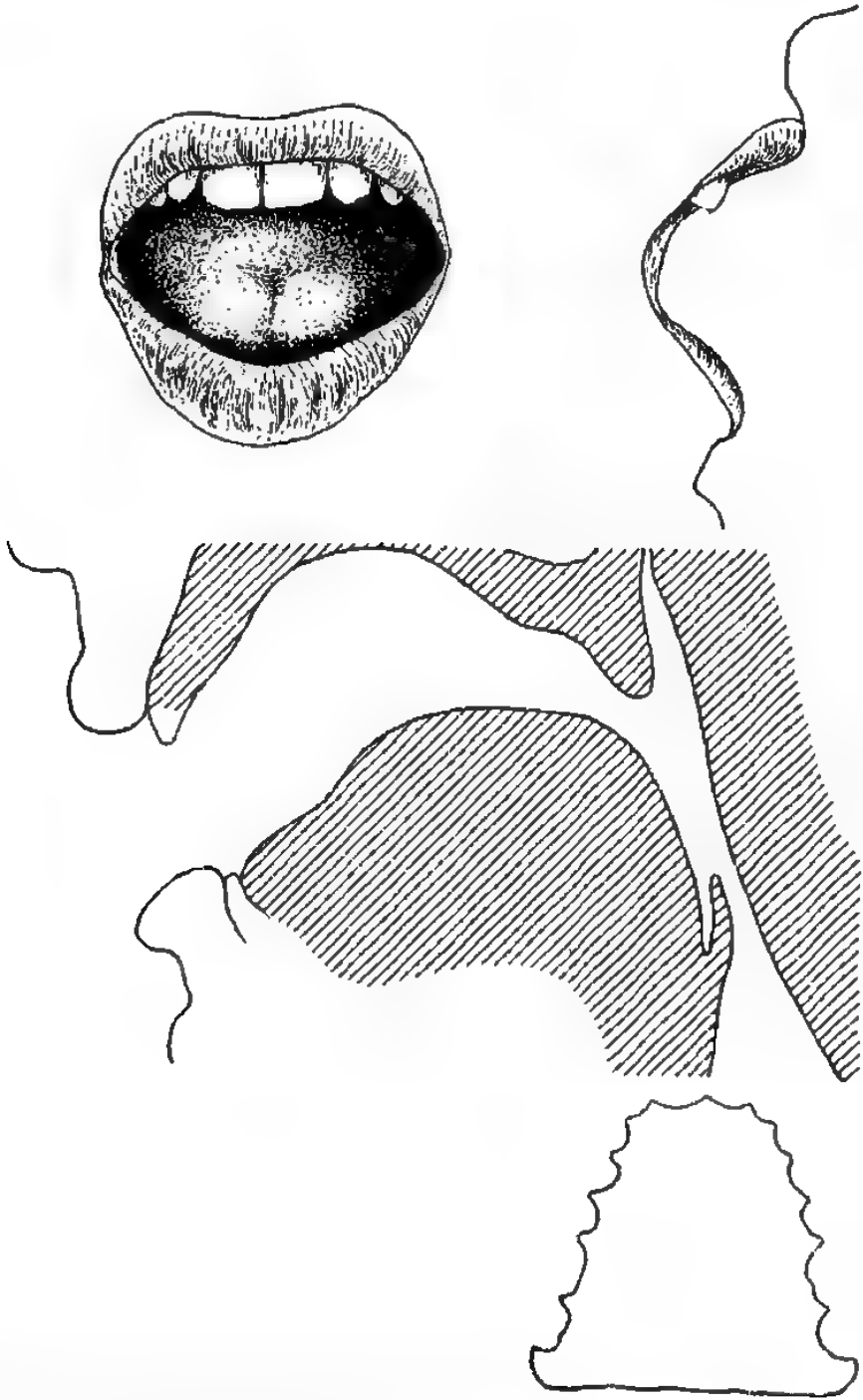


فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم

ڊكتور وفاء

أبحاث ٢

المتحرك القصير المرقق .

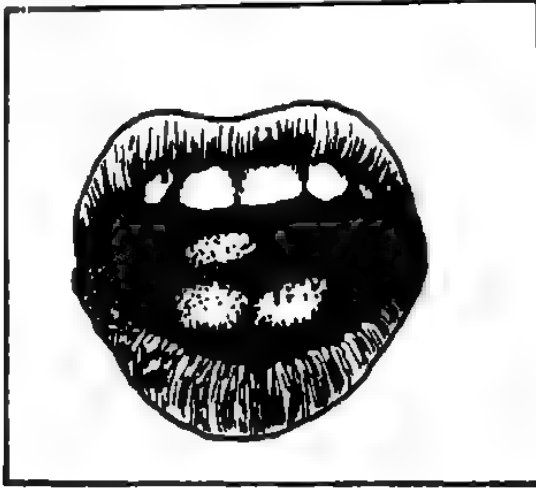


صورة بلاتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك القصير

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .

المرقق .



فسيولوجية فونيم ألف المد « علامة حركة الفتحة »

أمثلة : جلس - رسم - كتب .

الخصائص : قصير - مرقق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً وبتوتر ومشدودتان قليلاً إلى

الخلف . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان

مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مقدم اللسان مرتفع

قليلاً إلى أعلى وموازي لسقف الحلق الصلب . سقف

الحلق الرخو منخفض كثيراً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

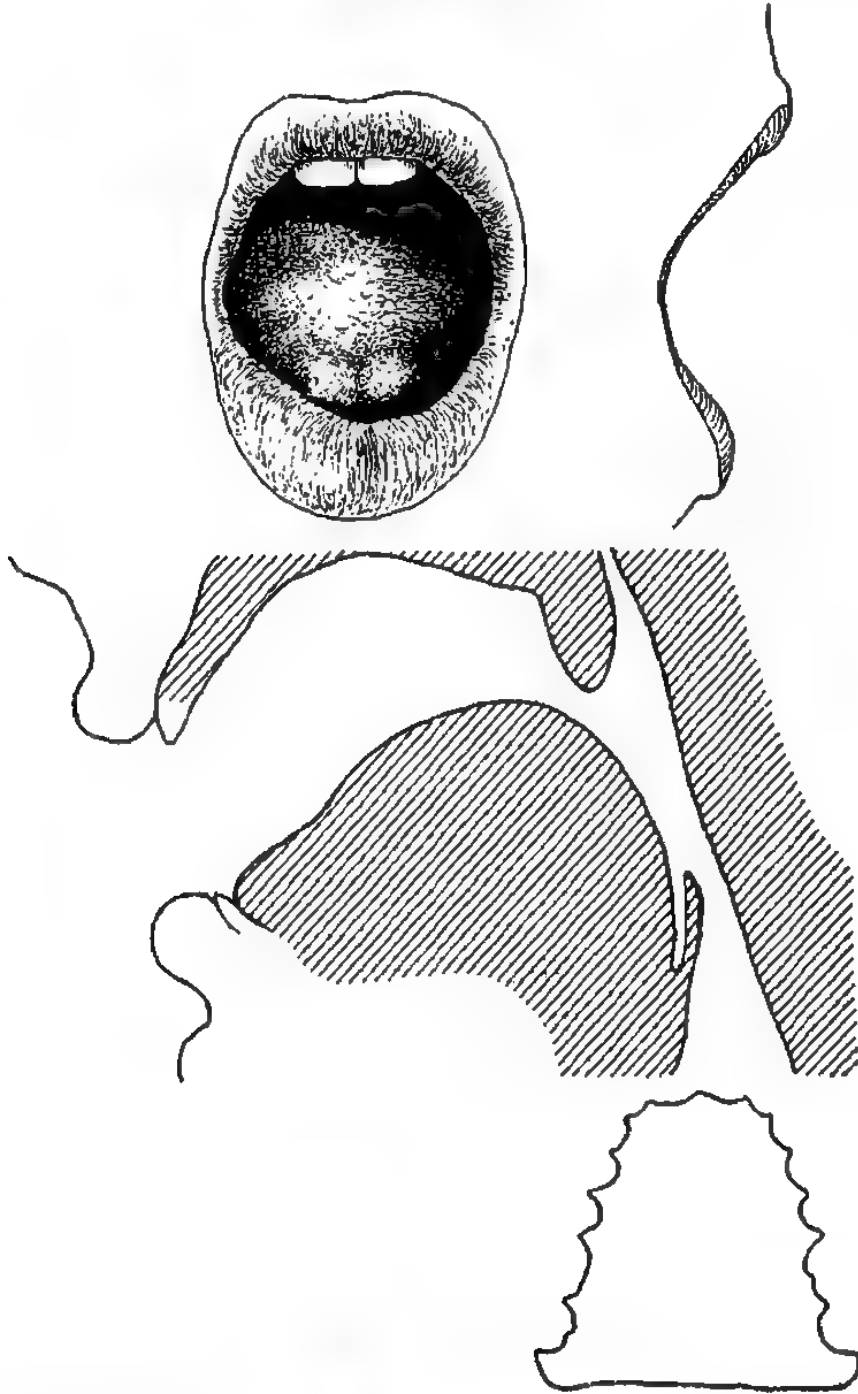
أبحاث ١٩٨٢



صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم ألف المد المتحرك القصير المفخم .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .

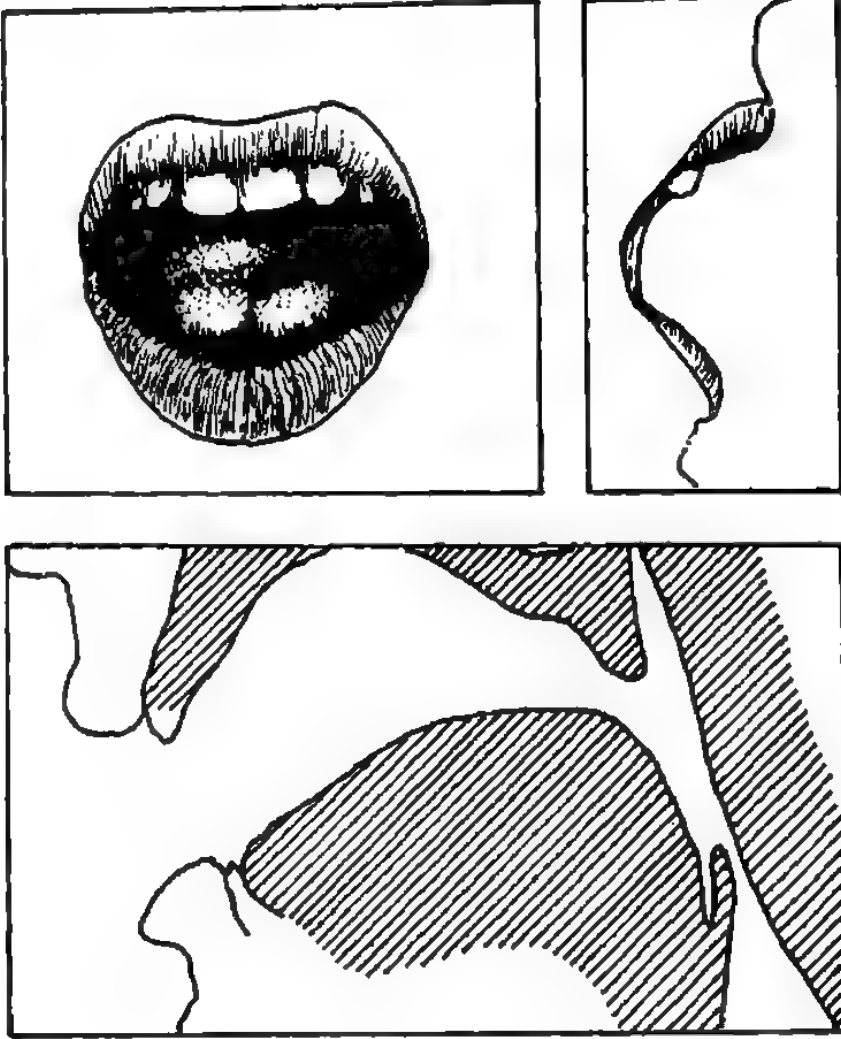


صورة بلاتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك

القصير المفخم .

دكتور وفاق البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .



فسيولوجية فونيم ألف المد « ا »

أمثلة : شارع - عادل - نادر .

الخصائص : طويل - مرفق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً وبتوتر ومشدودتان قليلاً إلى

الخلف . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان

مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مقدم اللسان مرتفع

قليلاً إلى أعلى وموازي لسقف الحلق الصلب . سقف

الحلق الرخو منخفض كثيراً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

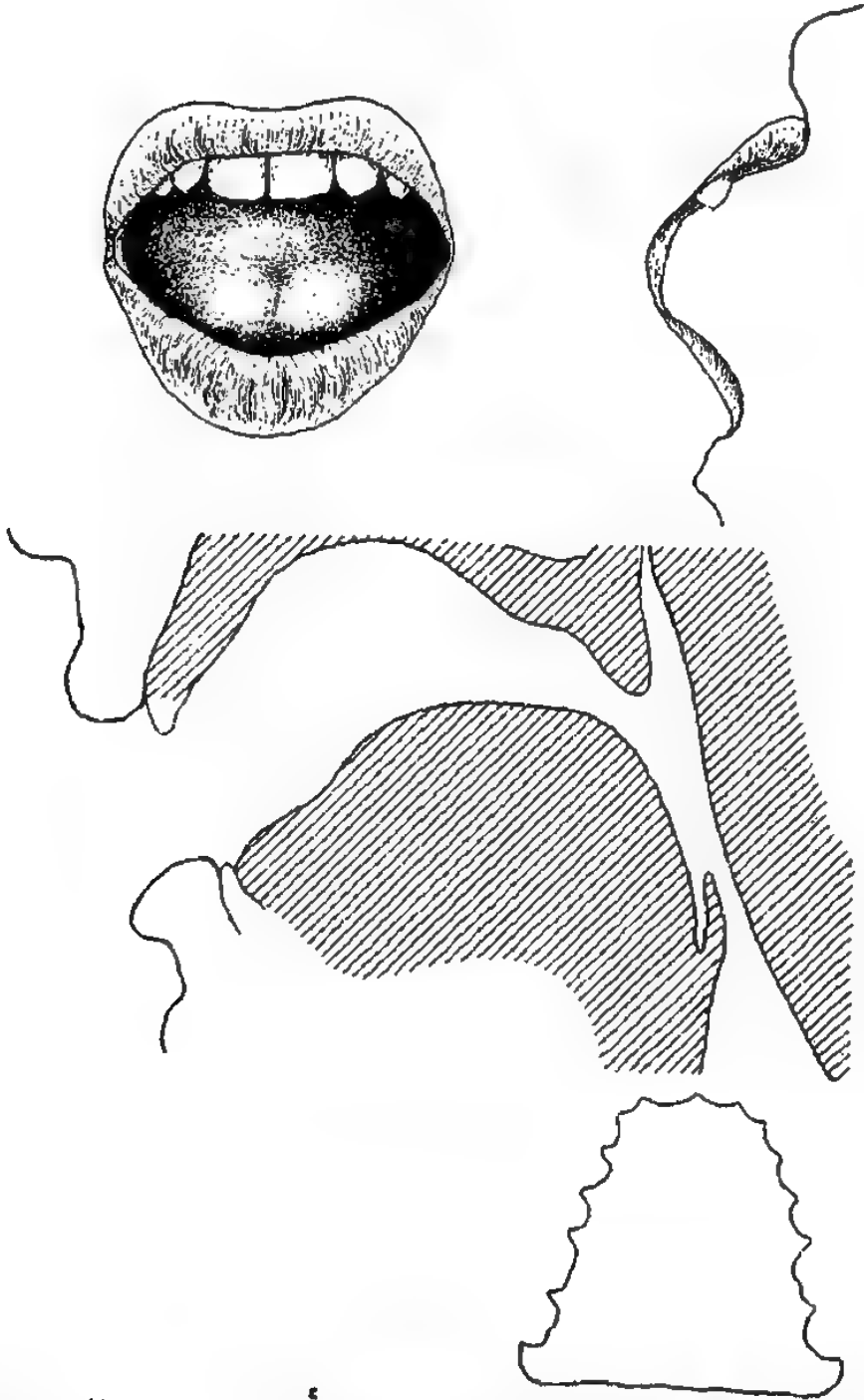
أبحاث ١٩٨٣



صور فوتوغرافية وراڊيو سكوبية لفونيم ألف المڊ المتحرك الطويل المرقق .

ڊكتور وڤاء اليه

أبحاث ١٩٧٢ .

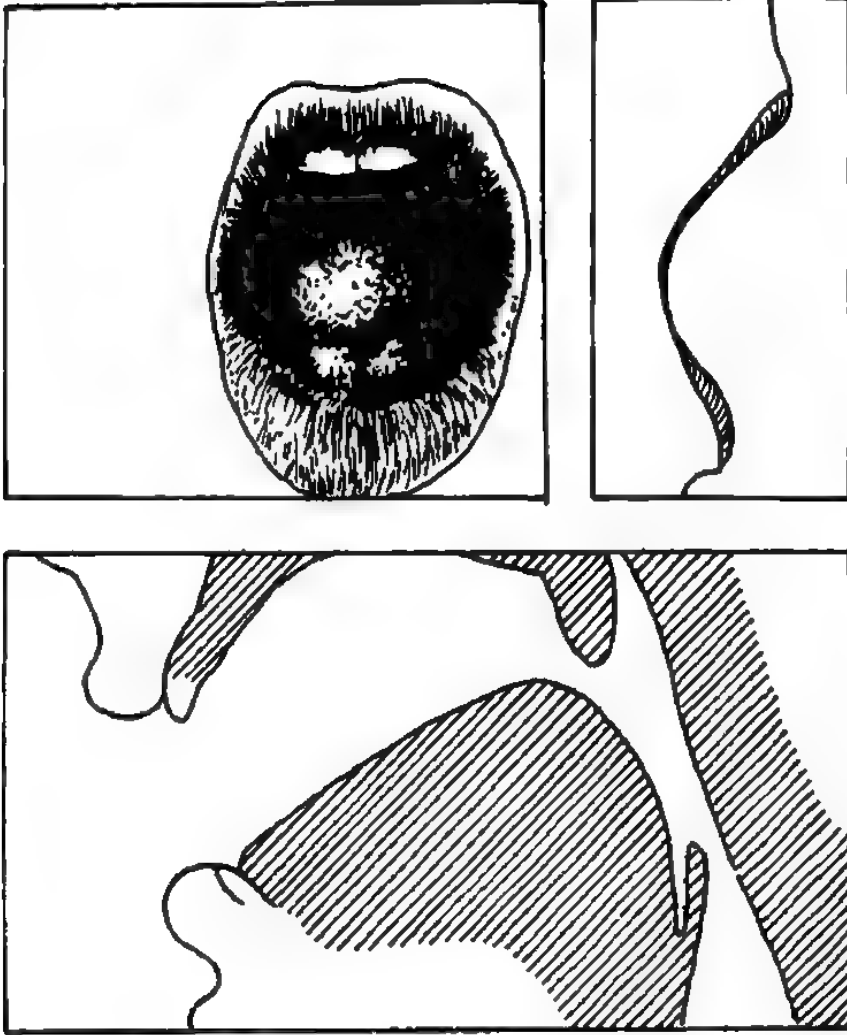


صورة بلاتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك

الطويل المرقق .

دكتور هفاء اليه .

أبحاث ١٩٧٢ .



فسيولوجية فونيم ألف المد « ا »

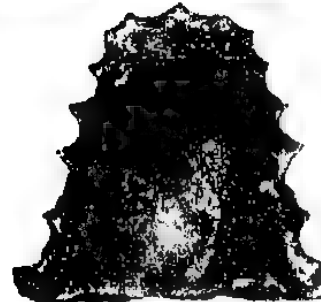
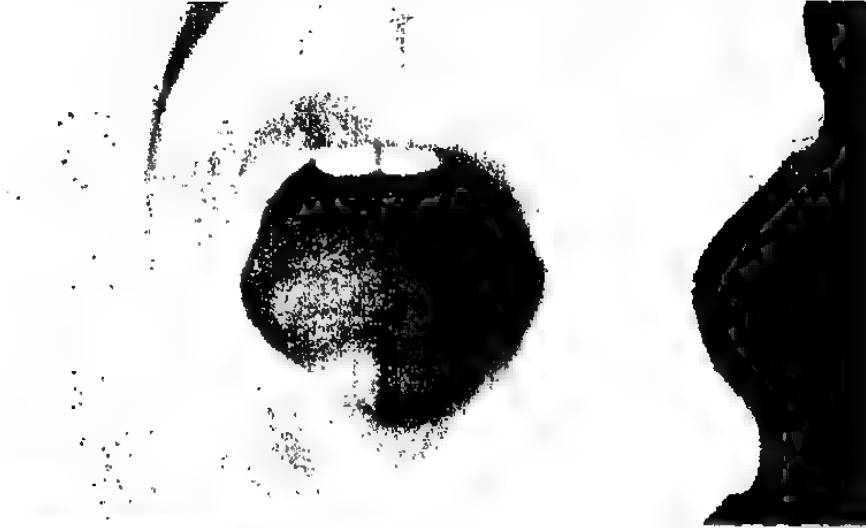
أمثلة : ماما - طاهر - قانون .

الخصائص : طويل - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان تماماً . الفكّان مبتعدان كثيراً جداً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة على اللثة والأنسان السفلى . مؤخر اللسان مرتفع كثيراً إلى أعلى ومتقارب مع سقف الحلق الرخو واللهاة . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

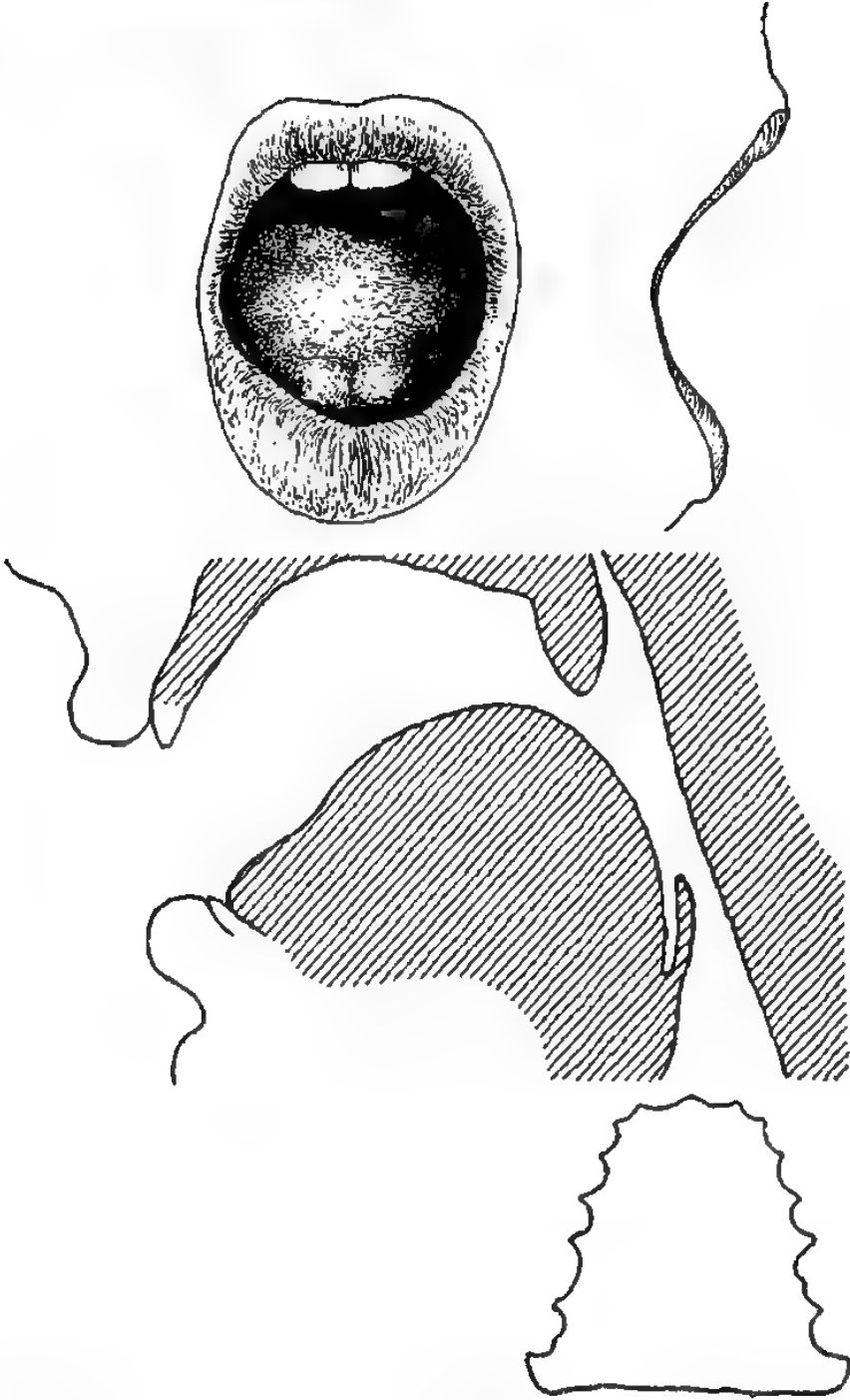
أبحاث ١٩٨٣



فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم المتحرك الطويل المفخم .

دكتور وفاء، أ

أبحاث ٧٢

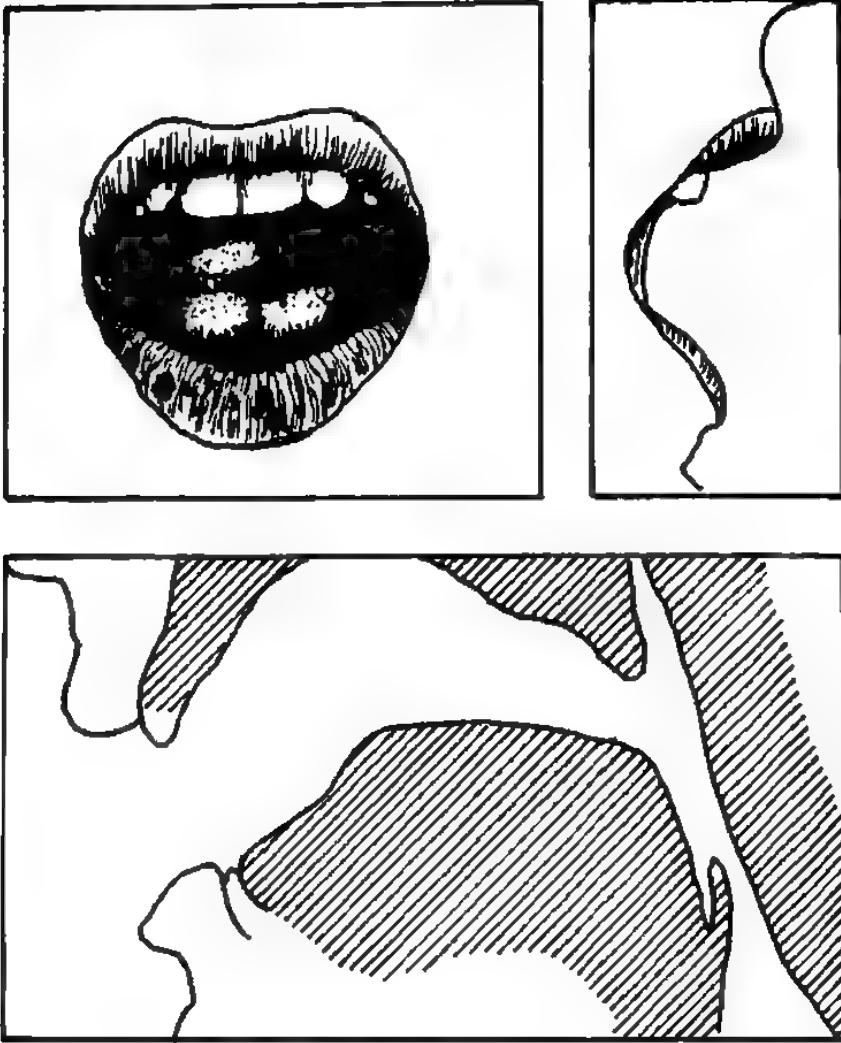


صورة بالآتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك

الطويل المفخم .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .



فسيولوجية فونيم ألف المد « علامة حركة المد »

أمثلة : آمال - مآذن - متآلف .

الخصائص : طويل ممتد - مرقق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً وتوتر ومشدودتان قليلاً إلى

الخلف . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان

مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مقدم اللسان مرتفع

قليلاً إلى أعلى وموازي لسقف الحلق الصلب . سقف

الحلق الرخو منخفض كثيراً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

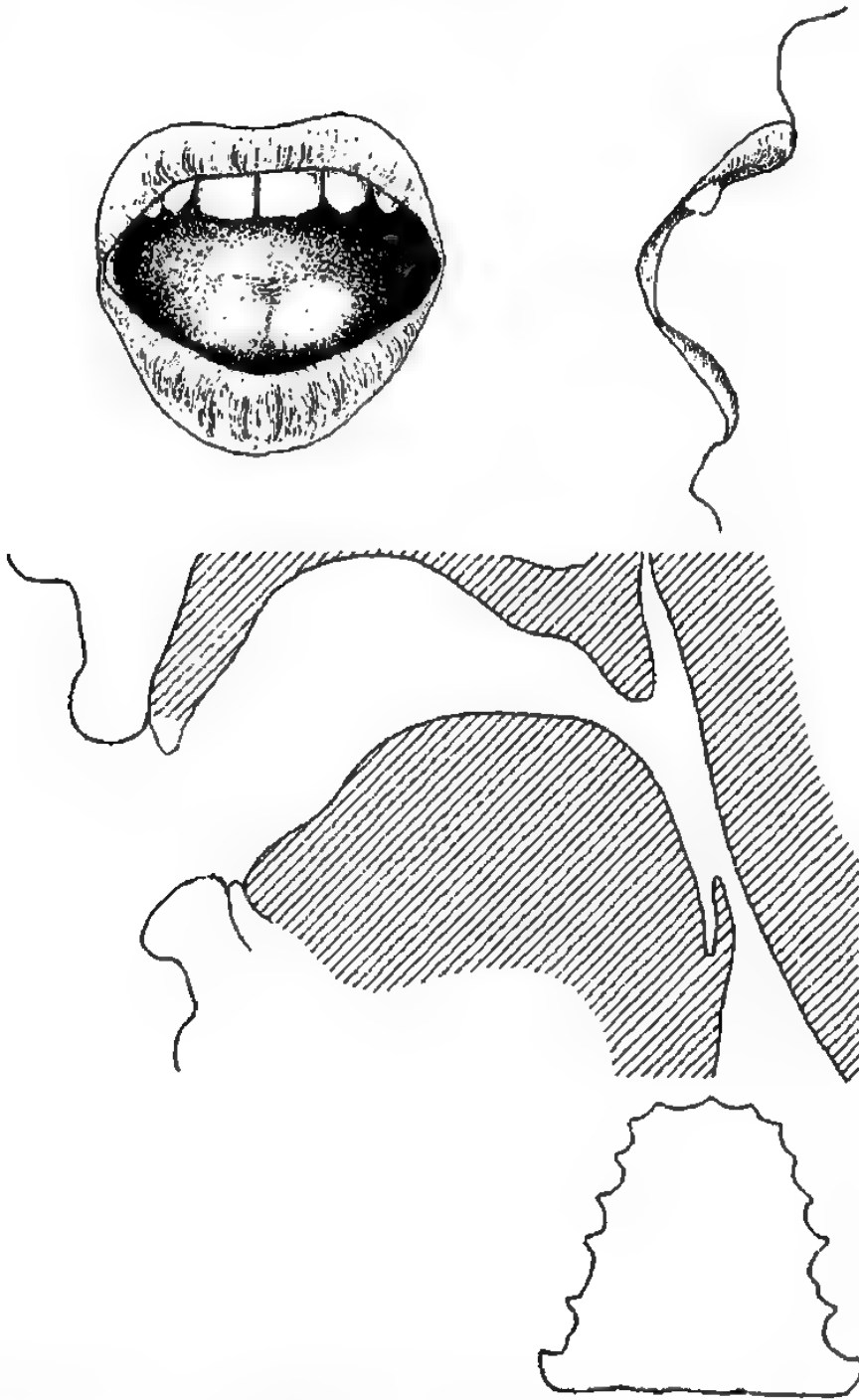
أبحاث ١٩٨٣



فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم المتحرك الطويل الممتد المرقق .

دكتور، وفا، ا

أبحاث ٧٢

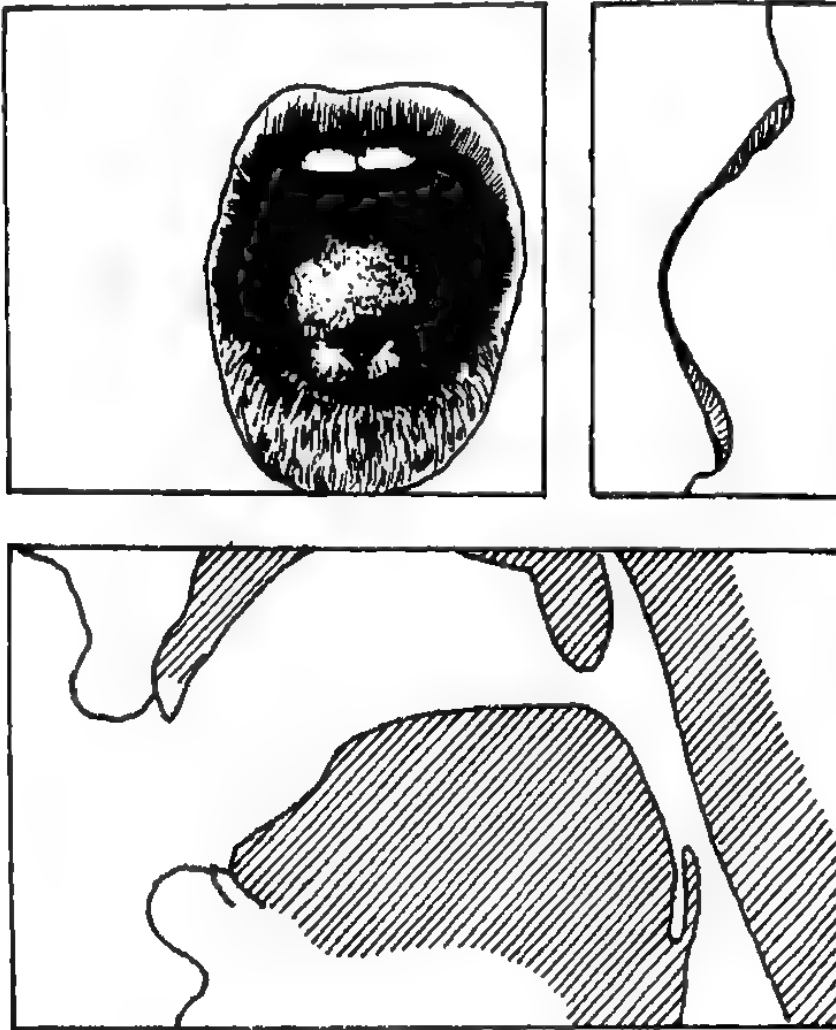


صورة بالانوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك

دكتور وفاق اليه .

أبحاث ١٩٧٢ .

الطويل الممد المرقق .



فسيولوجية فونيم ألف المد « علامة حركة المد »

أمثلة : آخر - راه - قرآن .

الخصائص : طويل ممتد - مفخم - مجهور - متحرك .

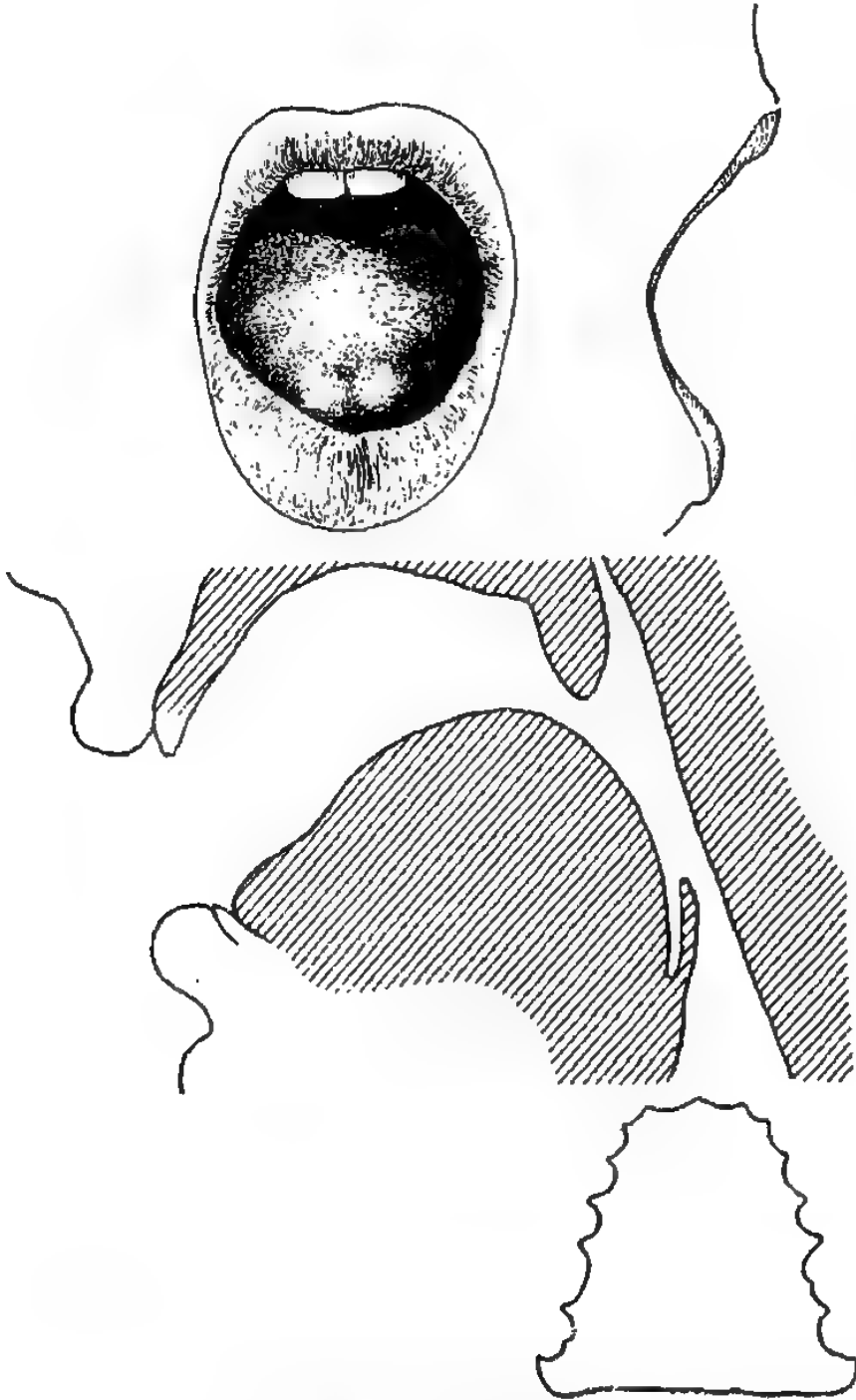
الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان تماماً . الفكّان مبتعدان كثيراً جداً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر اللسان مرتفع كثيراً إلى أعلى ومتقارب مع سقف الحلق الرخو واللهاة . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣



صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم ألف
المد المتحرك الطويل الممتد المفخم . دكتور وفاء البيه .
أبحاث ١٩٧٢ .

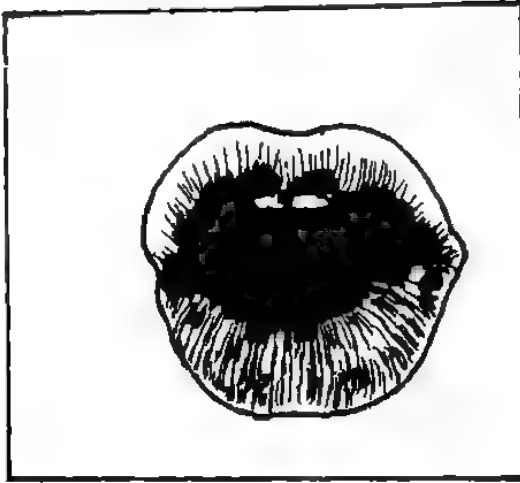


صورة بلاتوفوتو لفونيم ألف المد المتحرك

الطويل الممدد المفخم .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .



فسيولوجية فونيم الواو [علامة حركة الضمة]

أمثلة : بُستان - سُبْحان - خُرية .

الخصائص : قصير - مرقق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان ومستديرتان قليلاً إلى الأمام . الفكّان

مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة على

اللثة والأسنان السفلى . مقدم ومؤخر اللسان متقوسان

قليلاً إلى أعلى . أسفل مؤخر اللسان متقارب كثيراً جداً

مع جدار البلعوم . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً

لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٣

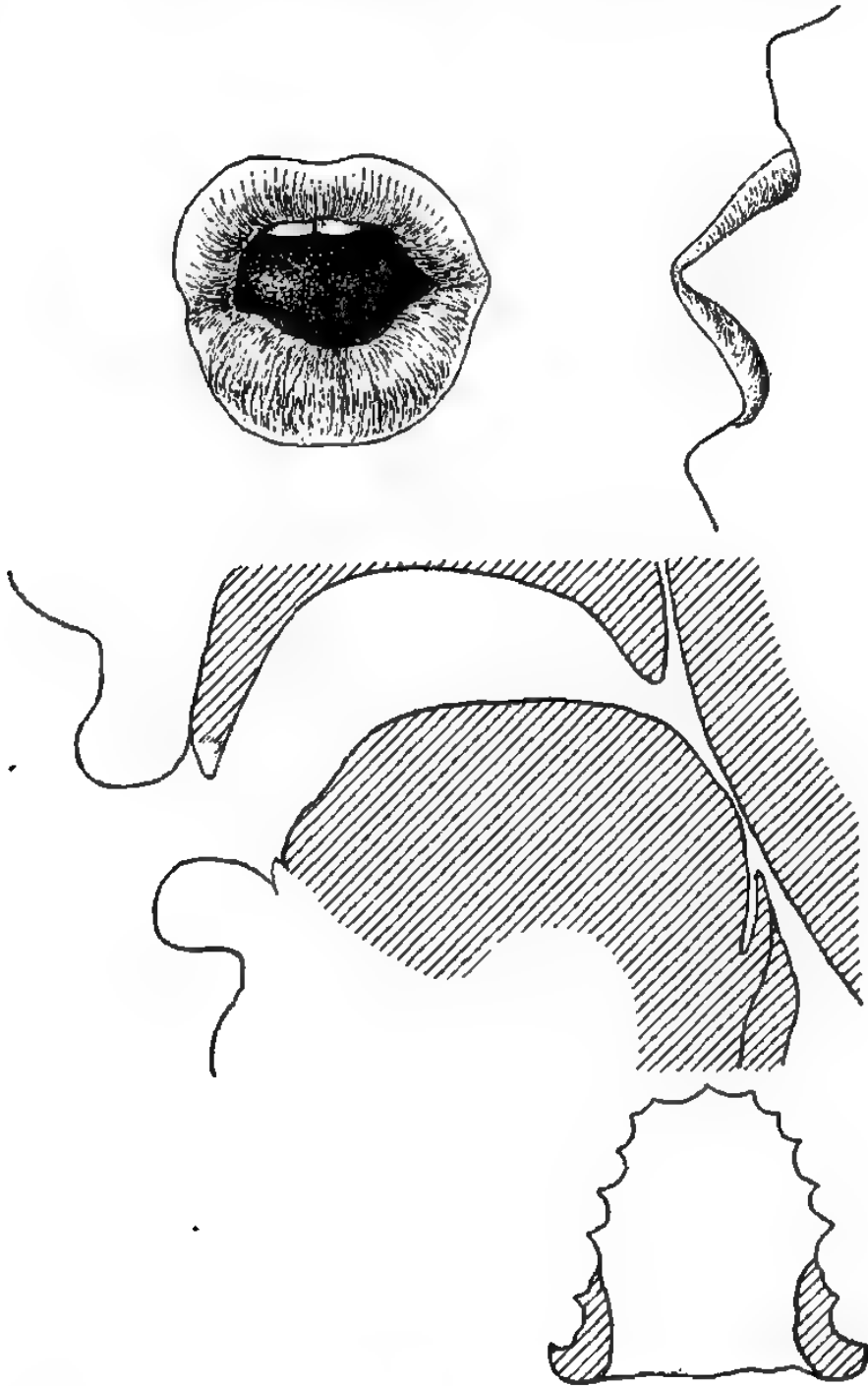


فوتوغرافية ورا دو سكوبية لفونيم ١

بر المرقق .

دكتور وفا

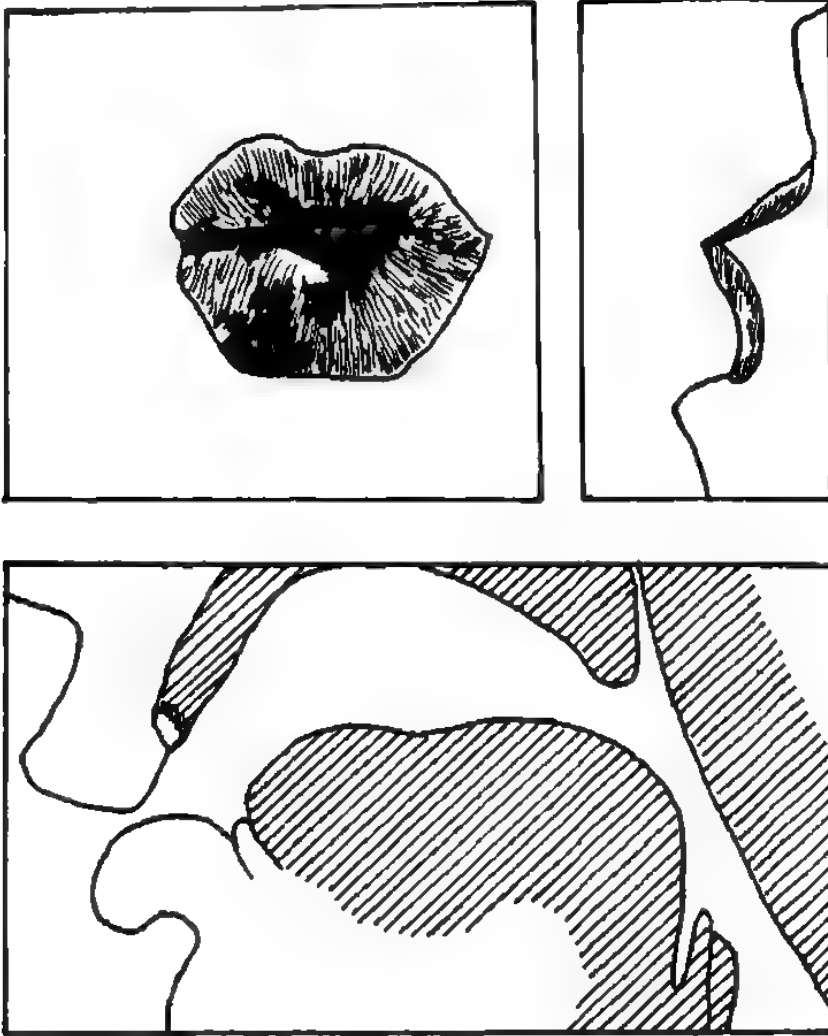
أبحاث ٢



صورة بلاتوفوتو لفونيم الواو القصير المرقق .

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .



فسيولوجية فونيم الواو [علامة حركة الضمة]

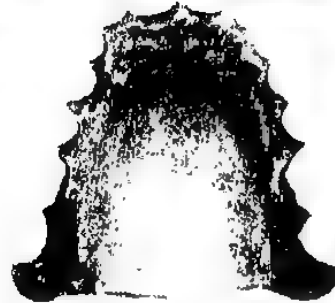
أمثلة : رُسوم - ضُمود - قُصور .

الخصائص : قصير - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً ومستثيرتان كثيراً إلى الأمام .
 الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة
 على اللثة والأسنان السفلى . مقدم اللسان متقوس قليلاً
 إلى أعلى . مؤخر وأسفل مؤخر اللسان متقوسان قليلاً إلى
 الخلف . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً جداً لفتح
 تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢

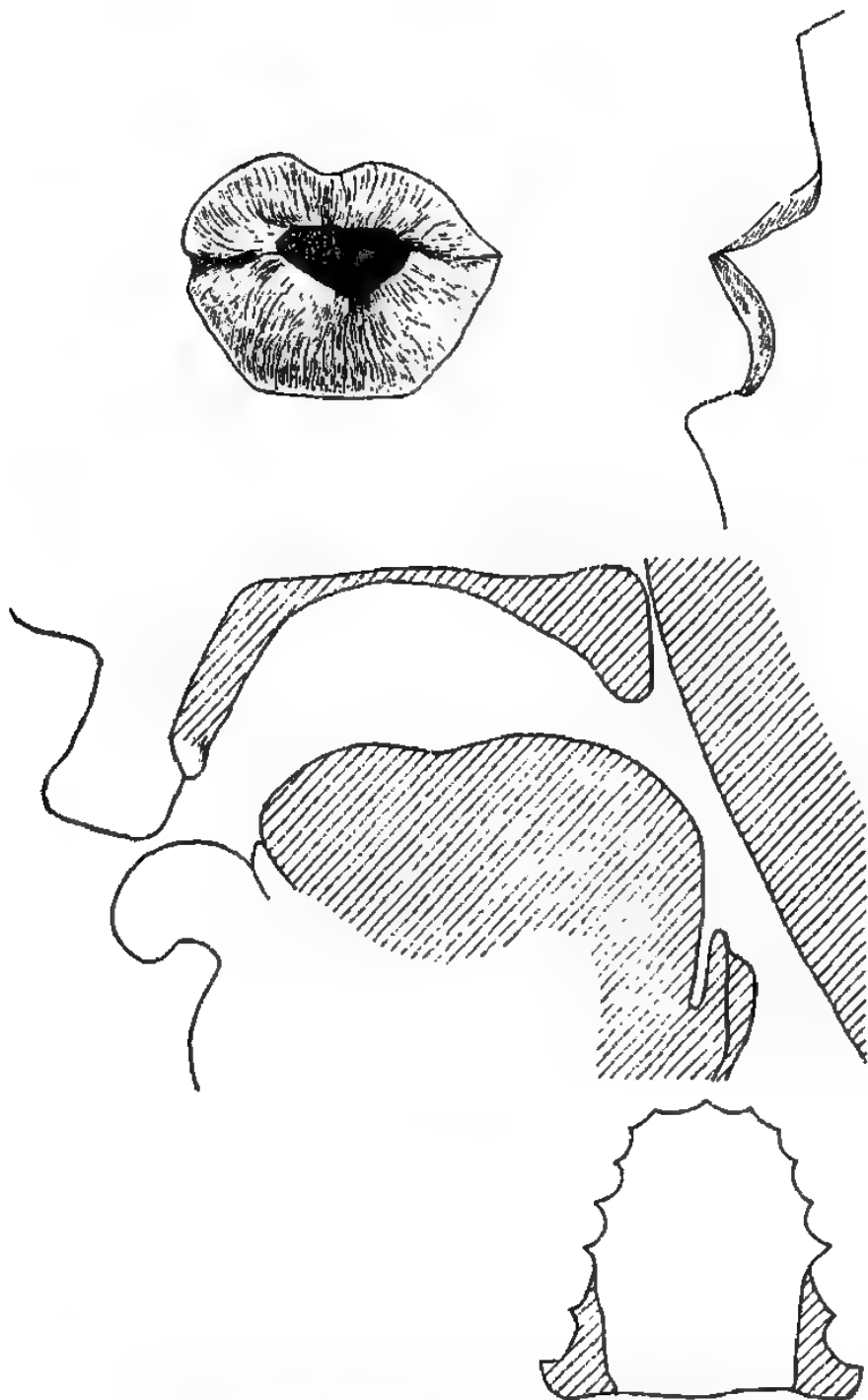


ر فو تو غ ر ا ف ي ة و ر ا د ي و س ك و ب ي ة ل ف و ن ي م

دكتور وفا،

أبحاث ٢

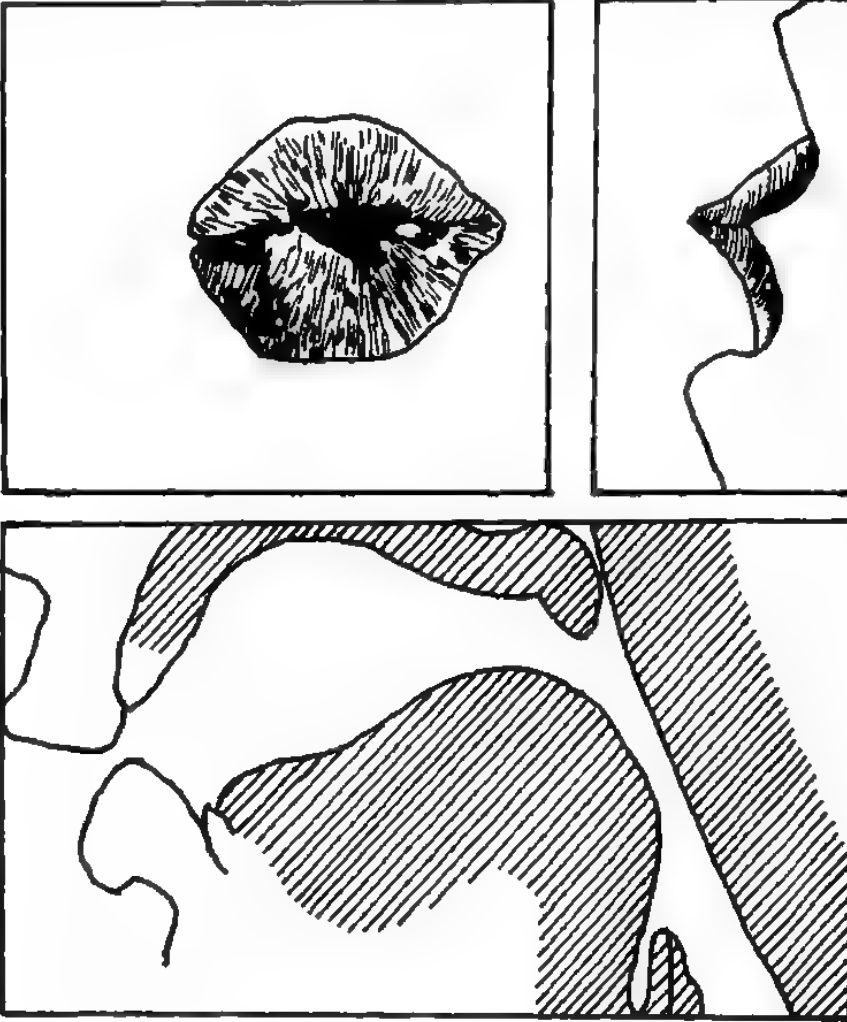
عير المفخم .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الواو القصير المفخم .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .

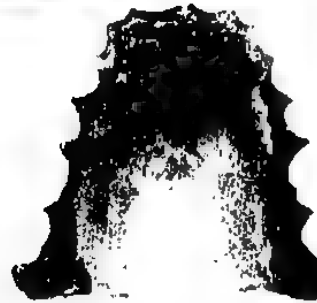


فسيولوجية فونيم الواو « و »

أمثلة : خوخ - دولار - يوم .
 الخصائص : طويل - مرقق - مجهور - متحرك .
 الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً جداً ومستديرتان كثيراً وبقوة إلى الأمام . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان مستقرة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر وأسفل مؤخر اللسان متقوسان كثيراً إلى أعلى وإلى الخلف في اتجاه سقف الحلق الرخو والبلعوم ومتقاربان كثيراً معهما . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً جداً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وهاء البيه

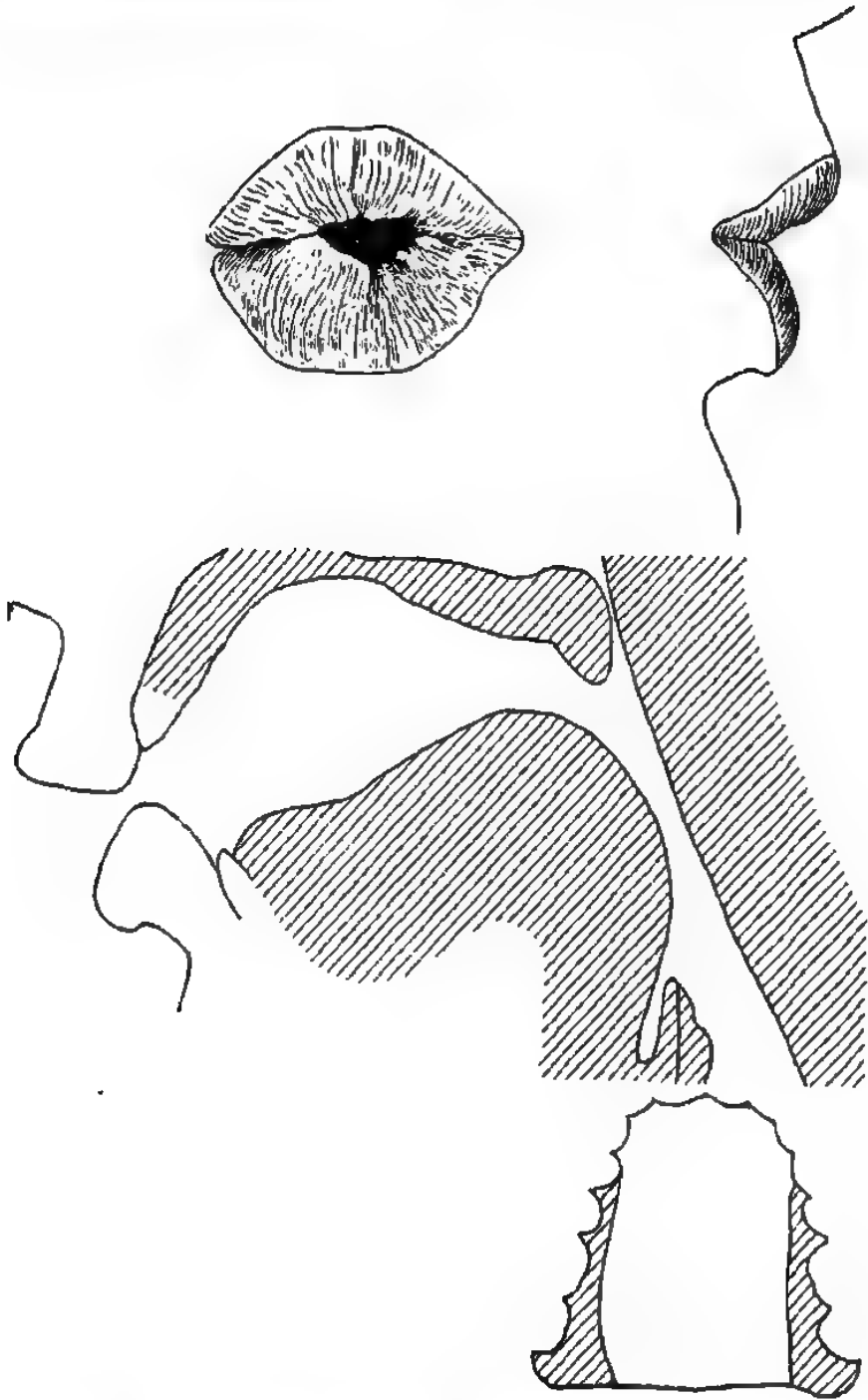
أبحاث ١٩٨٢



ر فو تو غ ر ا ف ية و ر ا د ي و س ك و ب ية ل ف و ن ي م

د ك ت و ر و ف ا .

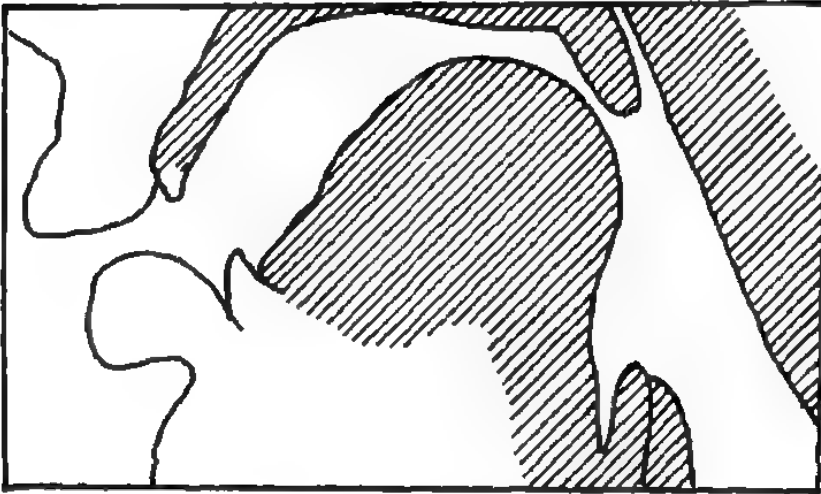
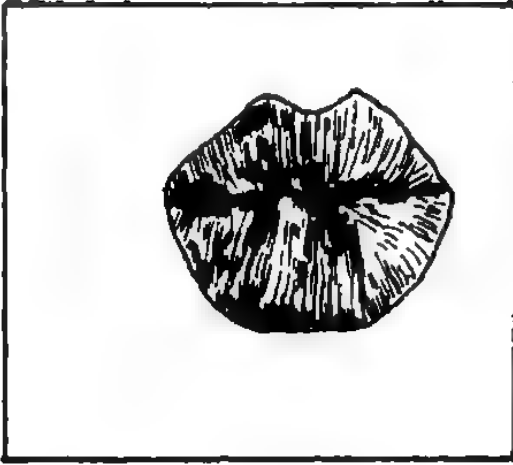
و ب ل الم ر ق ق .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الواو الطويل المرقق .

دكتور وفاق، اليه .

أبحاث ١٩٧٢



فسيولوجية فونيم الواو « و »

أمثلة : سرور - علوم - فنون .

الخصائص : طويل - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً جداً ومستديرتان كثيراً جداً وبقوة إلى الأمام . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان متقوس بقوة إلى أعلى في اتجاه سقف الحلق الرخو واللهاة . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً جداً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

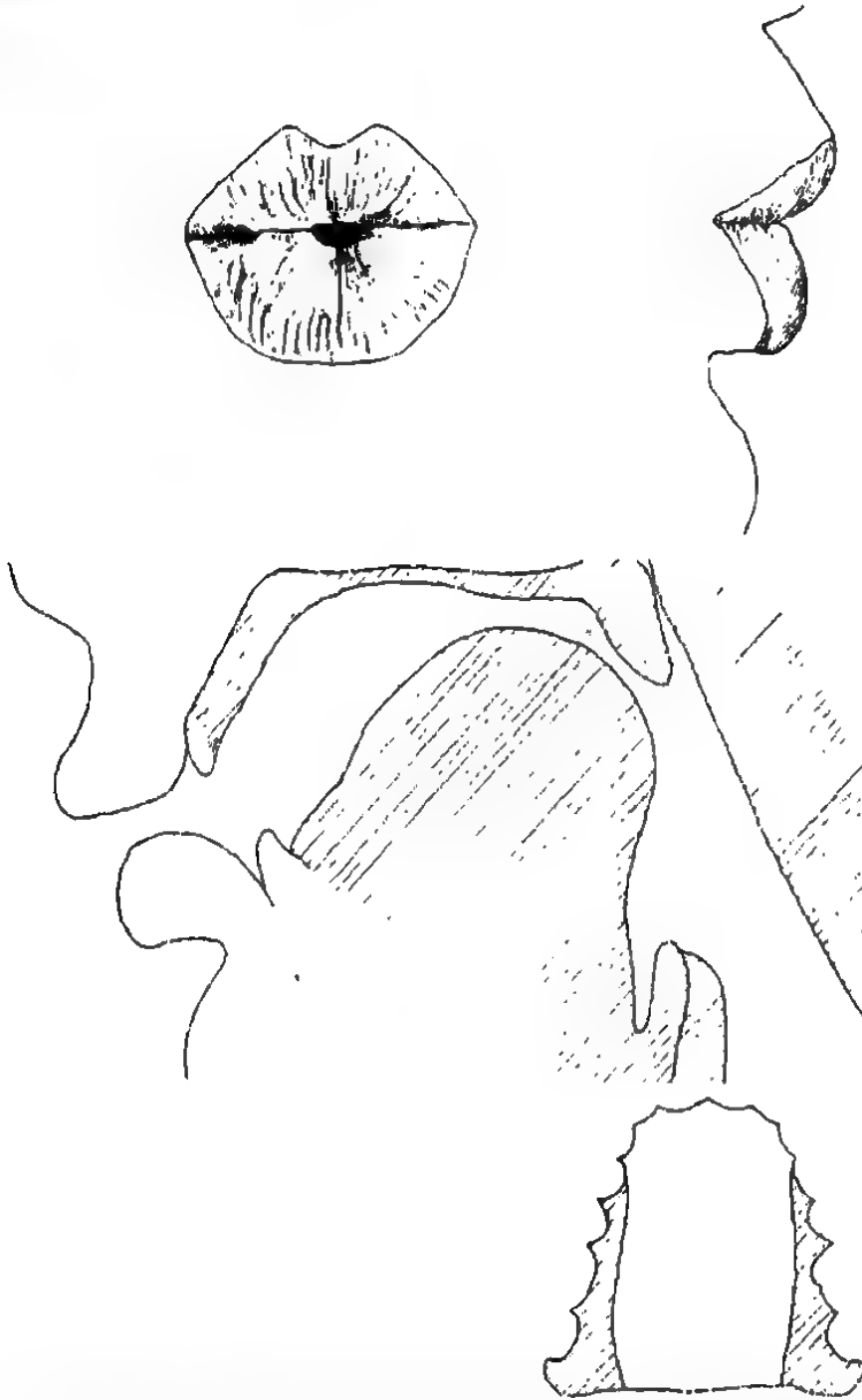
أبحاث ١٩٨٣



صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم الواو الطويل المفخم .

دكتور وفاء البية .

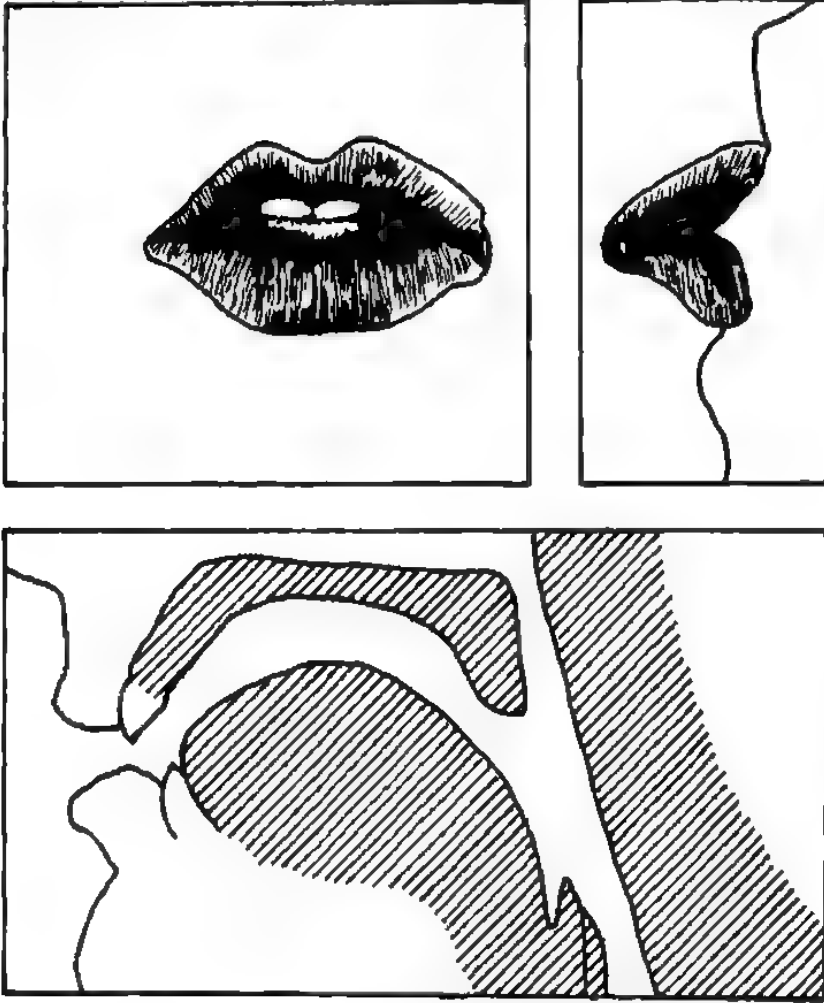
أبحاث ١٩٧٢ .



صورة بلاتوفوتو لفونيم الواو الطويل المفخم .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .



فسيولوجية فونيم الياء «علامة حركة الكسرة»

أمثلة : تلميذ - حكمة - سبتمبر .

الخصائص : قصير - مرقق - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان قليلاً جداً وتشبهان وضعهما

الطبيعي . الفكّان مبتعدان قليلاً جداً عن بعضهما .

قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مؤخر

اللسان متقوس إلى أعلى ومتواز تقريباً مع سقف الحلق

الصلب واللثة والأسنان العليا . سقف الحلق الرخو

منخفض لفتح تجويف الأنف .

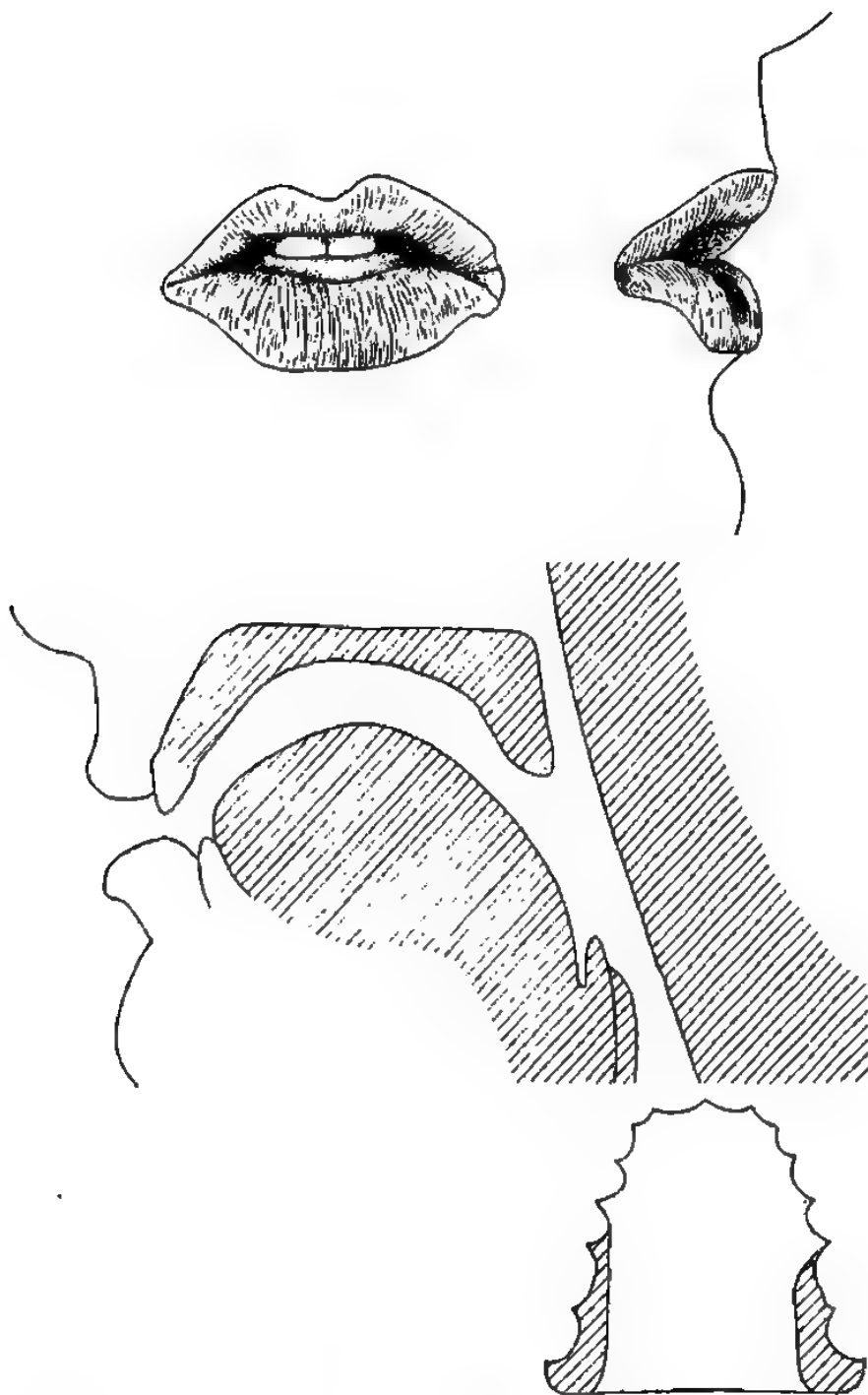
دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم اليا، القصير المرقق .

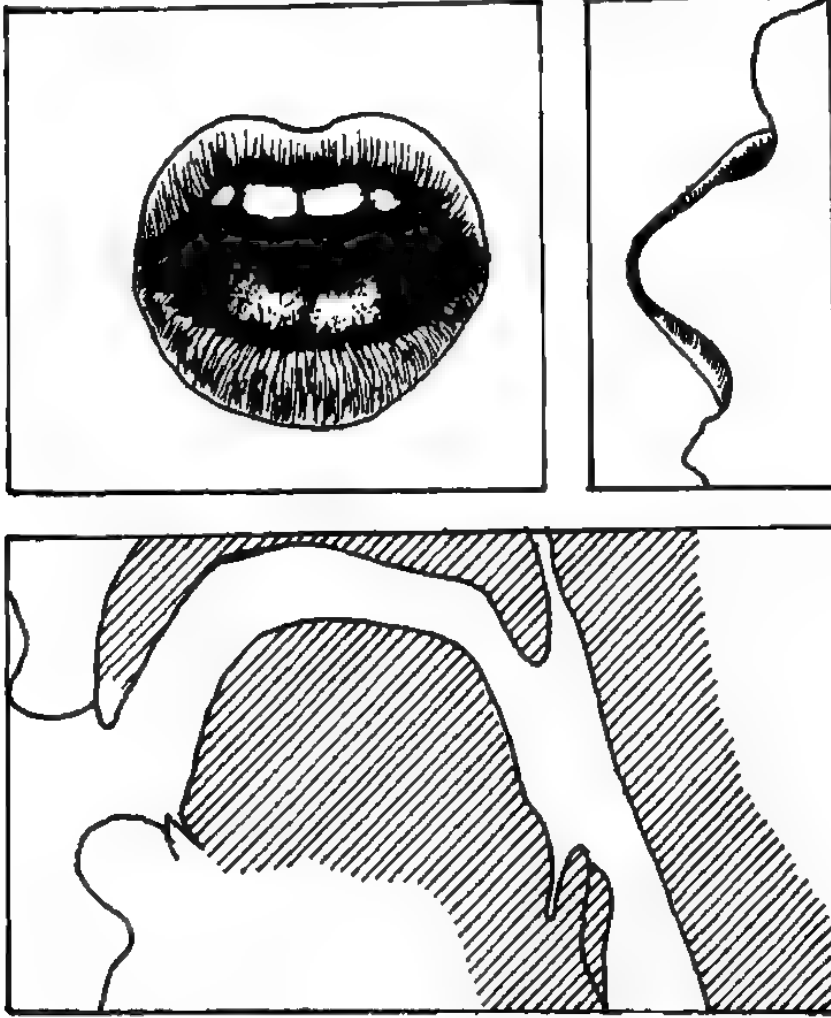
دكتور وفاء اليه .
أبحاث ١٩٧٢ .



صورة بلاتوفوتو لفونيم اليا، القصير المرقق .

مكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .



فسيولوجية فونيم الياء «علامة حركة الكسرة»

أمثلة : طباعة - ظلال - عقاب .

الخصائص : قصير - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجي : الشفتان مفتوحتان كثيراً وتوتر ومشدودتان قليلاً جداً إلى الخلف . الفكّان مبتعدان كثيراً عن بعضهما . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مقدم ومؤخر اللسان مرتفعان ومتقوسان إلى أعلى وموازيان سقف الحلق الصلب . سقف الحلق الرخو منخفض كثيراً لفتح تجويف الأنف .

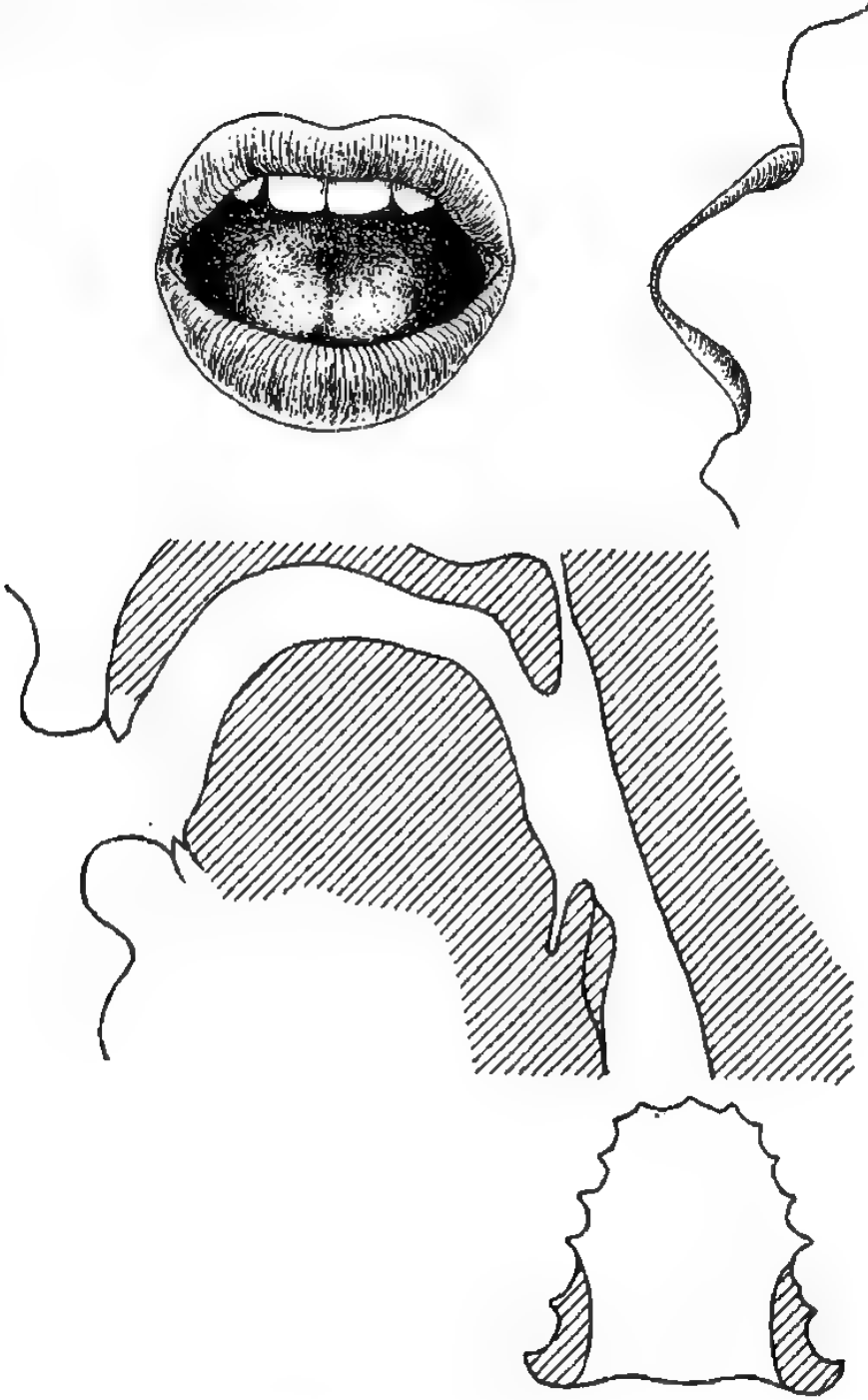
دكتور وفاء البيه

أبحاث ١٩٨٢



فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم إلى بير المفخم .

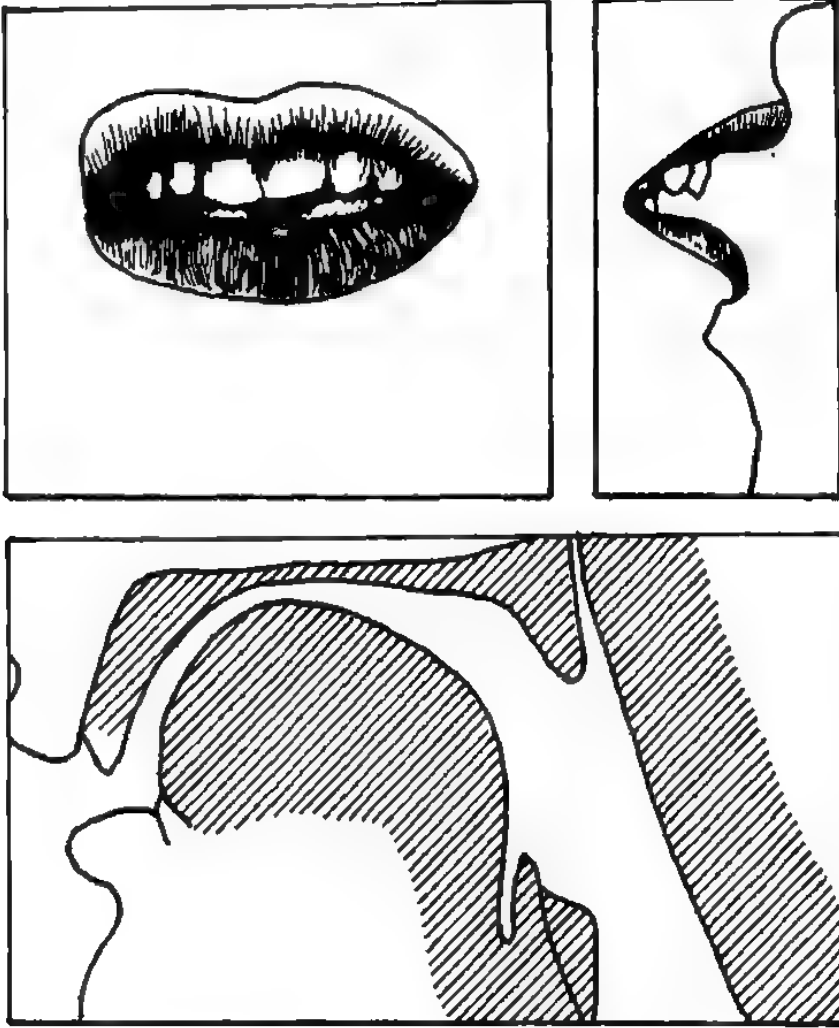
دكتور وفاء أ
أبحاث ٧٢



صورة بلاتوفوتو لفونيم اليا، القصير المفخم .

دكتور ونا، البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .



ففسفولوجفة فونفم الفاء « ف »

أمثلة : بلفة - أوبرف - لفه .

الخصائص : طوفل - مرقق - مجهور - متحرك .

الففسفولوجف : الشفتان مفتوحتان قلفلاً وبتوتر ومشفودتان كثرراً إلى

الآلف . الفكاف مبتعداف قلفلاً عن بعضهما . قمة اللسان

مرتكزة تماماً على اللثة والأسنان السفلى . مقدم ومؤخر

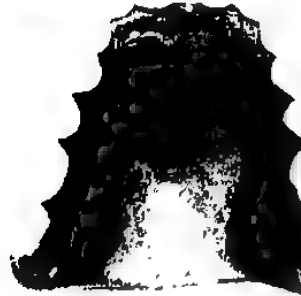
اللسان متقوساف تماماً إلى أعلى ومتوازياف تماماً مع

سقف الآلق الصلب واللثة والأسنان العليا . سقف الآلق

الرخو منخفض قلفلاً لفتح آفوفف الأنف .

دكتور وفاء الفف

أبحاث ١٩٨٢

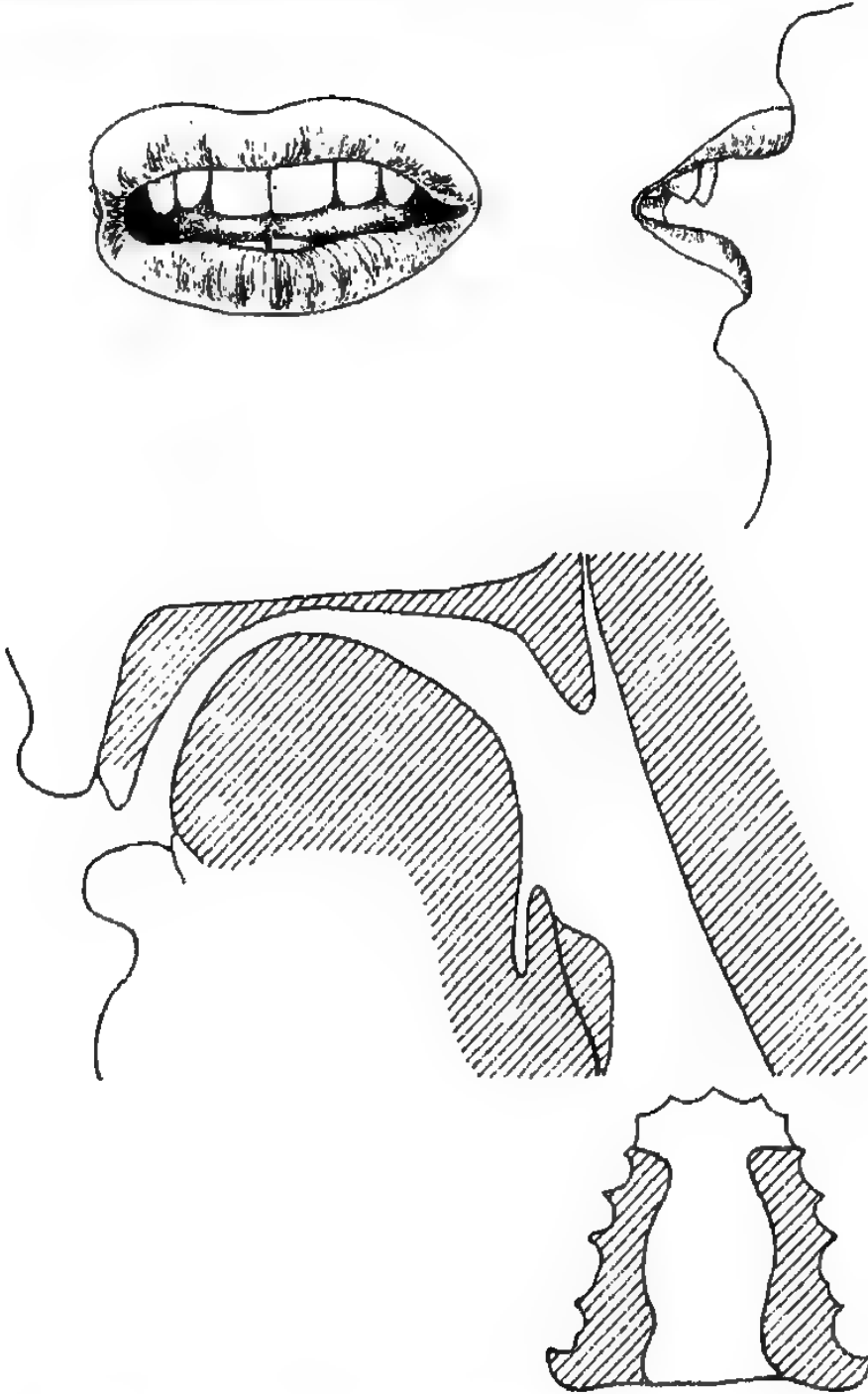


فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم ١

بل المرقق .

دكتور وفا

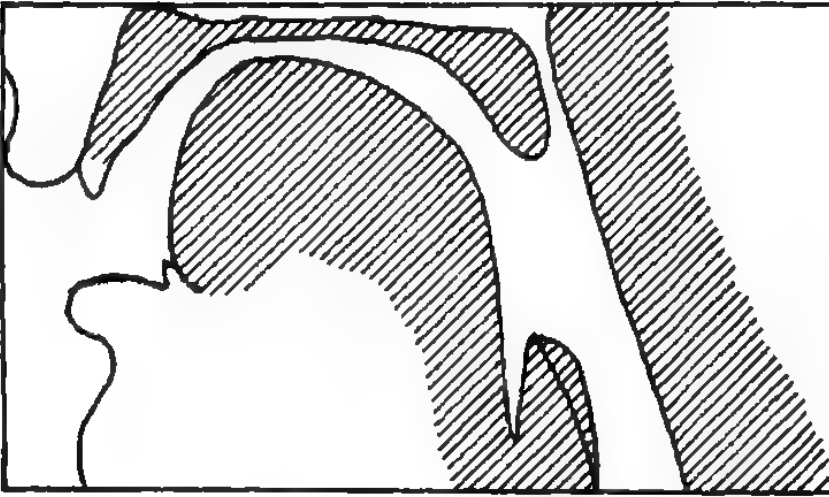
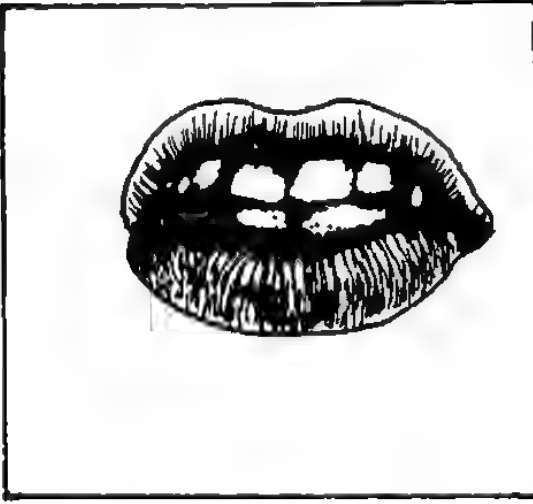
أبحاث ٢



صورة بلاتوفوتو لفونيم اليا، الطويل المرقق .

دكتور وفا، البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .



فسيولوجية فونيم الياء « ي »

أمثلة : بيئة - مصير - أخلاقى .

الخصائص : طويل - مفخم - مجهور - متحرك .

الفسيولوجى : الشفتان مفتوحتان قليلاً وتوتر ومشدودتان قليلاً جداً إلى الخلف . الفكّان مبتعدان قليلاً عن بعضهما . قمة اللسان مرتكزة على اللثة والأسنان السفلى . مقدم ومؤخر اللسان متقوسان إلى أعلى بحيث يكونان على مسافة قليلة جداً ومتوازيان مع سقف الحلق الصلب واللثة والأسنان العليا . سقف الحلق الرخو منخفض قليلاً لفتح تجويف الأنف .

دكتور وفاء البيه

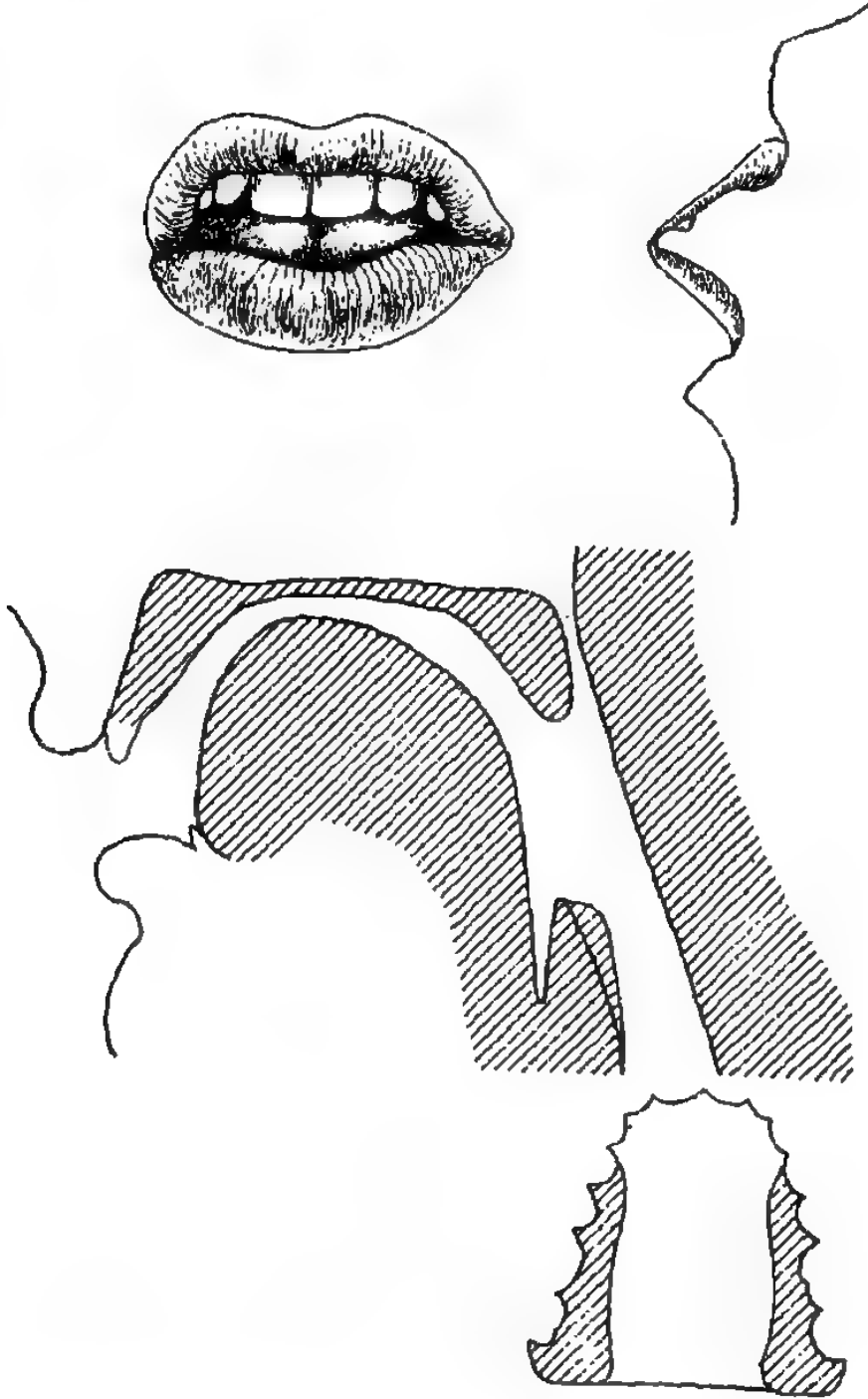
أبحاث ١٩٨٣



صور فوتوغرافية وراديو سكوبية لفونيم اليا، الطويل المفخم .

دكتور وفاء البيه .

أبحاث ١٩٧٢ .



صورة بلاتوفوتو لفونيم اليا، الطويل المفخم .

دكتور وفاء اليه .

أبحاث ١٩٧٢ .

المراجع

(أ) المراجع العربية

أولاً : القبان الكريم .

ثانياً : كتب التراث :

- ١ - ابن الأنباري ، أبو البركات كمال الدين عبد الرحمن : أسرار العربية .
- ٢ - ابن الأنباري ، أبو البركات عبد الرحمن : نزعة الأكلباء في طبقات الأدباء .
- ٣ - ابن الجزري ، شمس الدين أبو الخير ، الدمشقي : متن الجزرية في معرفة تجويد الآيات القرآنية .
- ٤ - ابن الجزري ، شمس الدين الدمشقي : النشر في القراءات العشر .
- ٥ - ابن جني ، أبو الفتح عثمان : الخصائص .
- ٦ - ابن جني ، أبو الفتح عثمان : سر صناعة الإعراب .
- ٧ - ابن جني ، أبو الفتح عثمان : المنصف .
- ٨ - ابن خلدون ، عبد الرحمن : مقدمة ابن خلدون .
- ٩ - ابن سنان ، الأمير أبو محمد عبد الله بن سعيد : سر الفصاحة .
- ١٠ - ابن سيدة : المخصص .
- ١١ - ابن سيدة : المحكم في اللغة .
- ١٢ - ابن سينا ، الرئيس أبو علي الحسين : أسباب حدوث الحروف .
- ١٣ - ابن فارس ، أبو الحسين أحمد بن زكريا : معجم مقاييس اللغة .
- ١٤ - ابن فارس ، أبو الحسين أحمد بن زكريا : الصحاح في فقه اللغة وسنن العرب في كلامها .
- ١٥ - ابن قاضي شهبة : طبقات النحاة .
- ١٦ - ابن مضاء القرطبي ، أبو العباس أحمد بن محمد : كتاب الرد على النحاة .
- ١٧ - ابن النديم ، محمد ابن إسحق : الفهرست .
- ١٨ - ابن هشام ، أبو محمد عبد الله الأنصاري : مفتي اللبيب عن كتب الأعاريب .
- ١٩ - ابن يعيش ، أبو البقاء موفق الدين بن علي : شرح المفصل للزمخشري .
- ٢٠ - أبو حيان التوحيدى : المقابسات .
- ٢١ - أبو حيان التوحيدى : الإمتاع والمؤانسة .
- ٢٢ - أبو هلال العسكري : الفروق اللغوية .
- ٢٣ - الباقلائي ، أبو بكر القاسم البصري : إعجاز القرآن .
- ٢٤ - الثعالبي ، أبو منصور عبد الملك بن محمد : فقه اللغة وسر العربية .
- ٢٥ - الجاحظ ، أبو عثمان عمرو بن بحر : البيان والتبيين .
- ٢٦ - الجوهري ، أبو منصور بن أحمد بن محمد : المعجم من الكلام الأعجمي على حروف المعجم .
- ٢٧ - الخطاطي ، أبو سليمان حمد بن إبراهيم : بيان إعجاز القرآن .
- ٢٨ - الخليل بن أحمد : ترتيب كتاب العين .
- ٢٩ - الخوارزمي ، أبو عبد الله بن يوسف الكاتب : مفاتيح العلوم .

- والنظائر في النحو .
- ٤٢ - الشيباني ، اسحاق بن مراد : كتاب الجيم .
- ٤٣ - سيبويه ، أبو بشر عمرو بن عثمان بن قنبر : كتاب سيبويه .
- ٤٤ - شهاب الدين أحمد : العقد الفريد .
- ٤٥ - عبد الجبار الأسد آبادي ، القاضي أبو الحسن : المفتى في أبواب التوحيد والعدل .
- ٤٦ - عبد القاهر الجرجاني : أسرار البلاغة في علم البيان .
- ٤٧ - عبد القاهر الجرجاني : دلائل الإعجاز في علم المعاني .
- ٤٨ - عبد القاهر الجرجاني : الرسالة الشافية .
- ٤٩ - عمر بن قاسم بن الأنصاري ، الإمام أبو حفص المشهور بالنشار : المكرر فيما تواتر من القراءات السبع وتحرر .
- ٥٠ - انفارابي ، أبو نصر محمد : إحصاء العلوم .
- ٥١ - الفراء ، أبو زكريا يحيى بن زياد : معاني القرآن .
- ٥٢ - القالي ، أبو علي اسماعيل البغدادي : لغة العرب .
- ٥٣ - القفطي : إنباه الرواة بأنباء النحاة .
- ٥٤ - المازني النحوي البصري ، أبو عثمان : التصريف .
- ٣٠ - الداني ، أبو عمرو عثمان بن عمر الأموي : التيسير في القراءات السبع .
- ٣١ - الداني ، أبو عمرو عثمان الأموي : المقنع في رسم مصاحف الأمصار مع كتاب النقط .
- ٣٢ - الداني ، أبو عمرو عثمان الأموي : المحكم في نقط المصاحف .
- ٣٣ - الرماني ، أبو الحسن علي بن عيسى : رسائل في إعجاز القرآن .
- ٣٤ - الرازي ، محمد بن أبي بكر بن عبد القادر : مختار الصحاح .
- ٣٥ - الزبيدي : طبقات النحويين واللغويين .
- ٣٦ - المسجستاني ، ابن أبي داود : كتاب المصاحف .
- ٣٧ - السكاكي ، يوسف بن أبي بكر بن علي : مفتاح العلوم .
- ٣٨ - السيوطي ، أبو بكر جلال الدين الشافعي : سبب وضع علم العربية .
- ٣٩ - السيوطي ، أبو بكر الشافعي : المزهري في علوم اللغة وأنواعها .
- ٤٠ - السيوطي ، أبو بكر الشافعي : الإتيان في علوم القرآن .
- ٤١ - السيوطي ، أبو بكر الشافعي : الاشتباه

ثالثاً : كتب ومؤلفات :

- ١ - دكتور إبراهيم أنيس ، الأصوات اللغوية ، القاهرة ، ١٩٤٩ .
- ٢ - دكتور إبراهيم أنيس ، من أسرار اللغة ، القاهرة ، ١٩٥٠ .
- ٣ - دكتور إبراهيم أنيس ، موسيقى الشعر ، القاهرة ، ١٩٥٦ .
- ٤ - دكتور إبراهيم أنيس ، اللهجات العربية ، القاهرة ، ١٩٥٢ .
- ٥ - دكتور إبراهيم أنيس ، دلالة الألفاظ ، القاهرة ، ١٩٥٨ .
- ٦ - دكتور إبراهيم مذكور ، منطق أرسطو والنحو العربي ، القاهرة ، ١٩٤٨ .

- ٧ - إبراهيم مصطفى ، إحياء النحو ، القاهرة ، ١٩٥١ .
- ٨ - إبراهيم محمد نجا ، فقه اللغة العربية ، القاهرة ، ١٩٥٧ .
- ٩ - أحمد أمين ، ضحى الإسلام (الجزء الثاني في نشأة العلوم في العصر العباسي) ، القاهرة ، ١٩٣٦ .
- ١٠ - أحمد أمين ، ظهر الإسلام (لربعة أجزاء) ، القاهرة ، ١٩٤٥ .
- ١١ - أحمد تيمور ، تصحيح لسان العرب ، القاهرة ، ١٩٤٩ .
- ١٢ - أحمد تيمور ، أسرار العربية ، القاهرة ، ١٩٥٤ .
- ١٣ - أحمد تيمور ، السماع والقياس ، القاهرة ، ١٩٥٥ .
- ١٤ - أحمد رضا العامل ، مولد اللغة ، بيروت ، ١٩٨٦ .
- ١٥ - أحمد عيسى ، المحكم في أصول الكلمات العامة ، القاهرة ، ١٩٣٩ .
- ١٦ - أحمد شاكور ، الشرع واللغة ، القاهرة ، ١٩٤٤ .
- ١٧ - اسرائيل ولفنسون ، تاريخ اللغات السامية ، القاهرة ، ١٩٥٩ .
- ١٨ - أمين آل ناصر الدين ، دقائق العربية ، بيروت ، ١٩٨٣ .
- ١٩ - أمين الخولي ، فن القول ، القاهرة ، ١٩٤٧ .
- ٢٠ - أمين الخولي ، محاضرات عن مشكلاتنا اللغوية ، القاهرة ، ١٩٥٨ .
- ٢١ - أنستاس ماري ، أغلاط اللغويين الأقدمين ، بغداد ، ١٩٣٣ .
- ٢٢ - دكتور أنيس فريجه ، اللهجات وأسلوب دراستها ، القاهرة ، ١٩٥٥ .
- ٢٣ - دكتور أنيس فريجه ، نحو عربية مبسرة ، بيروت ، ١٩٥٩ .
- ٢٤ - دكتور قدام حسان ، مناهج البحث في اللغة ، القاهرة ، ١٩٥٥ .
- ٢٥ - جبر ضومط ، فلسفة اللغة العربية وتطورها ، القاهرة ، ١٩٢٩ .
- ٢٦ - جرجي زيدان ، الفلسفة اللغوية والألفاظ العربية ، مراجعة وتعليق دكتور مراد كامل ، القاهرة ، ١٩٥٤ .
- ٢٧ - جوتلف برجستراسر ، التطور النحوي للغة العربية ، القاهرة ، ١٩٢٩ .
- ٢٨ - دكتور حسن عون ، اللغة والنحو ، القاهرة ، ١٩٥٢ .
- ٢٩ - حفي ناصف ، مميزات لغات العرب ، القاهرة ، ١٩١١ .
- ٣٠ - حمزة فتح الله ، المواهب الفتحية في علوم اللغة العربية ، القاهرة ، ١٩٠٨ .
- ٣١ - دكتور خليل يحيى ، نشر نقوش سامية قديمة من جنوب بلاد العرب وشرحها ، القاهرة ، ١٩٤٣ .
- ٣٢ - رفائيل اليسوعى ، غرائب اللغة العربية ، بيروت ، ١٩٨٢ .
- ٣٣ - شادة أرتور ، علم الأصوات عند سيبويه وفي الغرب ، القاهرة ، ١٩٣١ .
- ٣٤ - شادة أرتور ، رسم لغات أجنبية بالخط العربي وكتابة العربية بحروف أجنبية ، القاهرة ، ١٩٣٣ .
- ٣٥ - صالح الشماع ، اللغة عند الطفل ، القاهرة ، ١٩٥٥ .
- ٣٦ - عباس العقاد ، اللغة الشاعرة ، القاهرة ، ١٩٦٠ .
- ٣٧ - دكتور عبد الرحمن أيوب ، أصوات اللغة ، القاهرة ، ١٩٥٣ .
- ٣٨ - دكتور عبد الرحمن أيوب ، دراسات نقدية في النحو العربي ، القاهرة ، ١٩٥٧ .

- ٣٩ - دكتور عبد العزيز عبد المجيد، اللغة العربية (أصولها النفسية وطرق تدريسها)، القاهرة، ١٩٦١.
- ٤٠ - دكتور عبد الفتاح شلبي، في الدراسات القرآنية واللغوية، القاهرة، ١٩٥٧.
- ٤١ - عبد الوهاب حموده، القراءات واللهجات، القاهرة، ١٩٤٨.
- ٤٢ - دكتور علي عبد الواحد وافي، فقه اللغة، القاهرة، ١٩٥٦.
- ٤٣ - دكتور علي عبد الواحد وافي، علم اللغة، القاهرة، ١٩٥٧.
- ٤٤ - دكتور علي عبد الواحد وافي، اللغة والمجتمع، القاهرة، ١٩٦٢.
- ٤٥ - دكتور علي عبد الواحد وافي، نشأة اللغة عند الإنسان والطفل، القاهرة، ١٩٦٨.
- ٤٦ - علي العناني، الأساس في الأمم السامية ولغاتها وقواعد اللغة العربية وآدابها، القاهرة، ١٩٧٤.
- ٤٧ - علي العناني، قواعد اللغة السريانية وآدابها والموازنة بين اللغات السامية، القاهرة، ١٩٧٩.
- ٤٨ - علي ناصف، سيويه إمام النحاة، القاهرة، ١٩٧١.
- ٤٩ - دكتور فؤاد حسنين، الهمزة، القاهرة، ١٩٥٦.
- ٥٠ - دكتور كمال بشر، دراسات في علم اللغة، القاهرة، ١٩٧٢.
- ٥١ - مجمع فؤاد الأول للغة العربية، مجلة المجمع، القاهرة، ١٩٣٤.
- ٥٢ - مجمع فؤاد الأول للغة العربية، مجموعة المصطلحات التي أقرها المجمع في الدورات الست الأولى، القاهرة، ١٩٤٢.
- ٥٣ - مجمع فؤاد الأول للغة العربية، تيسير الكتابة العربية (نصوص المذكرات والمناقشات التي دارت حول هذا الموضوع وما اتخذ في ذلك من قرارات في مؤتمر المجمع عام ١٩٤٤)، القاهرة، ١٩٤٦.
- ٥٤ - مجمع اللغة العربية، مجموعة المصطلحات العلمية والفنية التي أقرها المجمع، القاهرة، ١٩٨٦.
- ٥٥ - المجمع العلمي العربي في دمشق، أعمال المجمع العلمي العربي، دمشق، ١٩٢٤.
- ٥٦ - دكتور محمد خلف الله، معالم التطور الحديث في اللغة العربية وآدابها، القاهرة، ١٩٦١.
- ٥٧ - محمد طاهر الكردى، تاريخ الخط العربي، القاهرة، ١٩٣٩.
- ٥٨ - محمد علي النجار، لغويات، القاهرة، ١٩٦٩.
- ٥٩ - محمد المبارك، خصائص العربية ومنهجها الأصل في التجديد والتوليد، القاهرة، ١٩٦٠.
- ٦٠ - دكتور محمد مندور، منهج البحث في الأدب واللغة، بيروت، ١٩٦٥.
- ٦١ - دكتور محمود السعمران، اللغة والمجتمع، القاهرة، ١٩٥٨.
- ٦٢ - محمود الحصري، أحكام قراءة القرآن الكريم، القاهرة، ١٩٧٤.
- ٦٣ - دكتور مصطفى جواد، المباحث اللغوية في العراق، القاهرة، ١٩٥٥.
- ٦٤ - دكتور مهدي المخزومي، الخليل بن أحمد الفراهيدي (أعماله ومشاهجه)، بغداد، ١٩٦٠.
- ٦٥ - دكتور وفاء البيه، فسيولوجية نطق أصوات اللغات، رسالة ماجستير، برلين، ١٩٦٩.

- ٦٦ - دكتور وفاء البيه ، الأمراض الوظيفية وأثرها على الصوت البشرى ، رسالة دكتوراه ، برلين ، ١٩٧٢ .
- ٦٧ - دكتور وفاء البيه ، فسيولوجية الكلام ، القاهرة ، ١٩٧٤ .
- ٦٨ - دكتور وفاء البيه ، فسيولوجية النطق والسمع ، القاهرة ، ١٩٧٥ .
- ٦٩ - دكتور وفاء البيه ، جولة في عالم الصوت البشرى ، القاهرة ، ١٩٧٩ .
- ٧٠ - دكتور وفاء البيه ، طفلك من الفطام حتى المدرسة ، القاهرة ، ١٩٨٥ .
- ٧١ - دكتور وفاء البيه ، عالم الأصوات ، موسوعة علمية من عشرة أجزاء ، تحت الطبع ، القاهرة .
- ٧٢ - دكتور يوسف حتى ، قاموس حتى الطبي (إنجليزى - عربى) ، الطبعة الرابعة ، بيروت ، ١٩٨٢ .

بابعا : كتب مترجمة :

- ١ - أنطوان ميبه ، منهج البحث في علم اللسان ، ترجمة دكتور محمد مندور بالقاهرة ، ١٩٥٧ .
- ٢ - أوتويسبرسن ، اللغة بين الفرد والمجتمع ، ترجمة دكتور عبد الرحمن أيوب ، القاهرة ، ١٩٧٤ .
- ٣ - ج . غندريس ، اللغة ، ترجمة الأستاذ عبد الحميد الدواخل والدكتور محمد القصاص ، القاهرة ، ١٩٥٠ .
- ٤ - جان بياجيه ، اللغة والفكر عند الطفل ، ترجمة دكتور أحمد راجح ، القاهرة ، ١٩٨٤ .
- ٥ - لانسون ، منهج البحث في اللغة ، ترجمة دكتور محمد مندور ، القاهرة ، ١٩٥٩ .
- ٦ - م . لويس ، اللغة في المجتمع ، ترجمة دكتور تمام حسان وراجع الترجمة دكتور إبراهيم أنيس ، القاهرة ، ١٩٥٠ .
- ٧ - ماريو باي ، لغات البشر ، ترجمة دكتور صلاح العربى ، القاهرة ، ١٩٨٥ .
- ٨ - يوهان فلك ، المربية (دراسات في اللغة واللهجات والأساليب) ، ترجمة دكتور عبد الحليم النجار ، بتصدير الأستاذ أحمد أمين ، وتقديم الدكتور محمد يوسف موسى ، القاهرة ، ١٩٥١ .

- RIE. 7 vols., 1933 to 1939. Paris : Maloine.
46. SCHRIFTEN ZUR SING-UND SPRECHKULTUR : Internationaler Rat für Sing- und Sprechkultur. Two vols., 1940- 1941. Munich : Oldenbourg.
 47. SOUTHERN SPEECH JOURNAL. Since 1935 Tuscaloosa, Ala. : Southern Association of Teachers of Speech.
 48. SPEECH: Journal of the College of Speech Therapists, 21vols., 1936 to 1957. London : Pitman (continued by no. 51).
 49. SPEECH MAGAZINE, Since 1936. Chicago, Ill. : American Association for the Improvement of Spoken Language.
 50. SPEECH MONOGRAPHS. Since 1934. Columbia, Mo. : Speech Association of America.
 51. SPEECH PATHOLOGY AND THERAPY : Journal of the College of Speech Therapists. Since 1958. London : Pitman (continuation of no. 48).
 52. SPEECH TEACHER. Since 1952. Columbia, Mo., : Speech Association of America.
 53. SUPPLEMENT ZU PASSOW-SCHAFERS BEITRAGEN. 1915 to 1937. Berlin : Karger (continued by no. 33).
 54. TALK : Monthly Magazine of the National Hospital for Speech Disorders. 38 vols., 1920 to 1957. New York, N. Y. (continued by no. 34).
 55. TODAY'S SPEECH. Since 1952. University Park, Pa. : Speech Association of the Eastern States.
 56. VERHANDLUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SPRACH-UND STIMMHEILKUNDE. 1926 to 1939. Leipzig : Kabitzsch; Leipzig-Berlin. Since 1950, in Archiv Ohren- und Heilk. Berlin : Springer.
 57. VERHANDLUNGEN DER INTERNATIONALEN GESELLSCHAFT FÜR LOGOPÄDIE UND PHONIATRIE. 1925 to 1933 : Vienna : Deuticke; 1935 to 1937 : Mschr. Ohrenheilk. Since 1950 : Basel : Karger.
 58. VERHANDLUNGEN DES INTERNATIONALEN KONGRESS SINGEN UND SPRECHEN in Frankfurt am Main 1938. Munich-Berlin : Oldenbourg.
 59. VOLTA REVIEW : Journal of the Volta-Bureau, founded by Alexander Graham Bell, Washington D. C. Since 1899.
 60. VOX : Mitteilungen aus dem phonetischen Laboratorium der Universität Hamburg; vol. 11 to 22, 1925 to 1936 (continued by no. 7).
 61. WESTERN SPEECH. Since 1936. Los Altos, Calif. : Western Speech Association.
 62. ZEITSCHRIFT FÜR EXPERIMENTAL-PHONETIK : Organ der internationalen Gesellschaft für experimentelle Phonetik. One vol., 1930. Leipzig : Barth. Compare no. 40.

- 12 vols., 1936 to 1947. Danville, Ill. : American Speech Correction Association. Continued by Journal of Speech and Hearing Disorders. Since 1948, vol. 13. Washington, D. C. : American Speech and Hearing Association.
26. JOURNAL OF SPEECH AND HEARING RESEARCH. Since 1958. Washington, D. C. : American Speech and Hearing Association.
27. LANGUAGE : Journal of the Linguistic Society of America. Since 1924. Baltimore Md. : Linguistic Society of America.
28. LANGUAGE AND SPEECH. Since 1958. Teddington, England : Draper.
29. LANGUAGE LEARNING : Journal of Applied Linguistics. Since 1948. Ann Arbor, Mich.
30. LA PAROLE : Revue internationale de Rhinologie, Laryngologie, Otologie et Phonetique experimentale. 14 vols., 1891 to 1904. Paris : institut de Laryngologie et d'Orthophonie.
31. LA VOIX : Cours International de Phonologie et de Phoniatrie. One vol., 1953. Paris : Maloine.
32. LOGOPADIE EN PHONIATRIE. Since 1929. The Hague : M. J. "Haga."
33. LOGOPADISCHER TEIL DER PRACTICA OTO-LARYNGOLOGICA, IN VOLS. 1 to 9, 1938 to 1946. Basel : Karger (continued by no. 22).
34. LOGOS : Bulletin of the National Hospital for Speech Disorders. 6 vols., 1958 to 1963. New York (continuation of no. 54).
35. MITTEILUNGEN UBER SPRACH- UND STIMMHEILKUNDE. 2 vols., 1935 to 1937. Vienna : D. Weiss (continued by no. 33).
36. MONATSSCHRIFT FUR SPRACHHEILKUNDE. 22 vols., 1891 to 1912. Berlin : Kornfeld (continued by no. 23)
37. NEUE BLATTER FUR TAUBSTUMMENBILDUNG. Since 1947. Heidelberg. Singer (continuation of no. 17).
38. PENNSYLVANIA SPEECH ANNUAL. Since 1944. University Park, Pa. : Pennsylvania Speech Association.
39. PHONETICA : Internationale Zeitschrift fur Phonetik. Since 1957, Basel : Karger, continuation of no. 7, part I.
40. PROCEEDINGS OF THE I. INTERNATIONAL CONGRESS OG PHONETIC SCIENCES, Bonn 1930; Arch. Neerland Phonet. Exper. 6 : 165, 1931. II. International Congress, Amsterdam, 1932; Arch. Neerland. Phonet. Exper. 8-9; 92, 1933; III. International Congress., London, 1935; Arch; Neerland. Phonet. Exper. 12 : 133, 1936. Compare no. 62.
41. PSYCHOLOGICAL MONOGRAPHS. Since 1895. Washington 6, D. C. : American Psychological Association.
42. QUARTERLY JOURNAL OF SPEECH Since 1915. Columbia, Mo. : Speech Association of America.
43. READING TEACHER. Since 1953. Pittsburgh, Pa. : International Council for the Improvement of Reading Instruction.
44. REVUE DE PHONETIQUE. 20 vols., 1911 to 1930. Paris : Didier.
45. REVUE FRANCAISE DE PHONIAT-

- PHONETIK.** 1. Abteilung : Archiv für vergleichende Phonetik; 2. Abteilung : Archiv für Sprach- und Stimmphysiologie und Sprach- und Stimmheilkunde. 7 vols., 1937 to 1944. Berlin : Metten (continued by no. 22, part 2, and 39, part 1).
8. **ARCHIV FÜR EXPERIMENTELLE UND KLINISCHE PHONETIK.** One vol., 1913 to 1914. Berlin : Karger (continued by no. 53).
9. **ARCHIVES NEERLANDAISES DE PHONETIQUE EXPERIMENTALE.** 20 vols., 1927 to 1947. The Hague : Nijhoff.
10. **ATTI DEL LABORATORIO DI FONETICA DELL' UNIVERSITA DI PADOVA.** Vol. 1, 1949; vol. 2, 1952; vol. 3, 1959. Turin, Italy : Minerva Medica.
11. **BLATTER FÜR TAUBSTUMMENBILDUNG.** 47 vols., 1887 to 1934 in Germany (continued by no. 17).
12. **BOLETIN DE LA ASOCIACION ESPANOLA DE LOGOPEDIA Y FONIATRIA.** Supplement to Acta ORL Ibero-Americana. Since 1960. Provenza 319, Barcelona, Spain.
13. **BOLLETTINO DELLA SOCIETA ITALIANA DI FONETICA SPERIMENTALE, FONETICA BIOLOGICA, FONIATRIA, AUDIOLOGIA.** 8 vols. 1950 to 1958. Continued by Bollettino della Societa Italiana di Fonetica, Foniatria e Audiologia. Since 1959. Milan, Italy : Università Cattolica.
14. **CLEFT PALATE BULLETIN.** Since 1951. State College, University Park, Pa. : American Cleft Palate Association. Since 1964 : Cleft Palate Journal. Baltimore, Md.
15. **CORTEX** (journal devoted to the study of the nervous system and behavior). Since 1964. Varese, Italy. Tipografia Varese.
16. **CURRENT PROBLEMS IN PHONiatrics AND LOGOPEDICS :** Supplements to Folia Phoniatrica. Since 1960. Basel- New York : Karger. Compare no. 22.
17. **DIE DEUTSCHE SONDERSCHULE.** 10 vols., 1934 to 1944. Halle/ Saale. Leipzig, and Munich (continued by no. 37).
18. **DIE STIMME.** 29 Vols., 1906 TO 1935. Berlin : Trowitzsch.
19. **DSH ABSTRACTS** (Deafness, Speech, Hearing Publications). Since 1960. Washington, D. C. : American Speech and Hearing Association. Contains large list of pertinent journals in related fields.
20. **ESO : Vierteljahresschrift für die Erkenntnis und Behandlung jugendlicher Abnormaler.** 17 vols., 1905 to 1921. Vienna- Leipzig : Pichler.
21. **ETC : Review of General Semantics.** Since 1943. Chicago, Ill. : International Society for General Semantics.
22. **Folia Phoniatrica.** Since 1947, Basel : Karger (continuation of no. 7, part 2, and 33). Compare no. 16.
23. **Internationales Zentralblatt für experimentelle phonetik : Vox.** 10 vols., 1913 to 1922. Hamburg : Phonetisches Laboratorium der Universität (continued by no. 60).
24. **JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA.** Since 1929. Lancaster, Pa., and New York, N. Y.
25. **JOURNAL OF SPEECH DISORDERS.**

2099. ZUMSTEEG, H. : Larvierte Formen von Mutationsstörungen. *Vox*, 26, 1916.
2100. ZUMSTEEG, H. : Der Einfluss von Katarrhen der oberen Luftwege auf das Stottern. *Arch. Sprach-Stimmheilk.*, 3, 183, 1939.
2101. ZWIRNER, E. : Laut und silbe. Berlin, 1950.
2102. ZWIRNER, E. : Grundlagen der phonometrie. Berlin, 1967.
2103. ZWIRNER, K. : Optische analysen der koartikulation durch RBV- Kinomatographie (color). Berlin, 1971.
2104. ZWISLOCKI, J. : Acoustic measurement of the middle ear Function. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 70, 599, 1961.

LIST OF JOURNALS

This list indicates the most important journals dealing with voice, hearing, and language, and those frequently cited in particular. It is impossible to include the vast number of journals in related fields such as psychology, neuropsychiatry, pediatrics, otolaryngology, and linguistics. Additional sources are to be found in DSH Abstracts and Excerpta Medica.

1. ACTA AUDIOLOGICA Y FONIATRICA HISPANOAMERICANA. Organo Oficial del Colegio Hispanoamericana para el Estudio de los Problemas de la Audicion, la Voz, y el Lenguaje. Since 1959. Mexico 18, D. F. : Instituto Mexicana de la Aduicion y el Lenguaje.
2. ACUSTICA : Internationale akustische Zeitschrift. Since 1951. Zurich : Hirzel (continuation of no. 3).
3. AKUSTISCHE ZEITSCHRIFT. 9 vols., 1936 to 1944. Leipzig : Hirzel (continued by no. 2).
4. AMERICAN ANNALS OF THE DEAF. Since 1847. Washington, D. c. : Gallaudet College.
5. AMERICAN JOURNAL OF MENTAL DEFICIENCY. Since 1940. Continuation of Proceedings of the Association of Medical Officers of American Institutions for Idiotic and Feeble-minded Persons 1877 to 1895; Journal Psycho- Asthenics, 1896 to 1917; Proceedings and Addresses of the American Association for the Study of the Feeble-minded, 1918 to 1939. Willimantic, Conn. : American Association on Mental Deficiency.
6. ANALES DE FONOLIGIA Y AUDIOLOGIA. 2 vols., 1955 to 1958. Buenos Aires : Nocito y Rano. No. 1 of vol. 1 appeared as Anales de Audiologia y Fonologia.
7. ARCHIV FUR DIE GESAMTE

2078. WYLLIE, J. : The disorders of speech. Edinburgh : Oliver & Boyd, 1894.
2079. WYNN- WILLIAMS, D. : Congenital suprabulbar paresis. Speech Pathol. Ther., 1, 18, 1948
2080. YANNOULIS, G. E. : Einige interessante tomographische Bilder des Larynx unter besonderer Berücksichtigung der Begutachtung frischer und alter Stimmbandlahmungen. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 483, 1956.
2081. YLPPO, A. : Klinische und oszillografische- analytische Untersuchungen über die Meat-oder Nasengangsobturatorbehandlung der angeborenen Gaumenspalten. Acta Odontol. Scand., 3, 71, 1941.
2082. ZACHARIAS, CH. : Sprecherziehung. Berlin, 1967.
2083. ZACHER, O. : Deutsch phonetik. Leningrad, 1969.
2084. ZALIOUK, A. : La tomographie du larynx dans les troubles fonctionnels de la voix. J. Franc. ORL., 3, 363, 1954.
2085. ZALIOUK, A. : Falsetto voice in deaf children. Curr. probs. Phoniatic. Logop., 1, 217, 1960.
2086. ZANGWILL, O. : Some qualitative observations on verbal memory in cases of cerebral lesion. Brit. J. Psychol., 37, 8, 1946.
2087. ZENKER, W. : Über die Regelung der Stimmlippenspannung durch von aussen eingreifende Mechanismen. Folia Phoniatic., 12, 1, 1960.
2088. ZENTAY, P. : Motor disorders of the central nervous system and their significance for speech. I. Cerebral and cerebellar dysarthrias. J. speech Dis., 2, 131, 1937.
2089. ZERFFI, W. A. C. : Vocal nodules and crossed arytenoids. Laryngoscope, 45, 532, 1935.
2090. ZERFFI, W. A. C. : Vocal muscular development. Arch. Otolaryngol., 62, 406, 1937.
2091. ZIEHEN, T. : Entwicklungshemmungen der Sprache. In Handbuch der praktischen Medizin, vol. 3, p. 291, 1905.
2092. ZIEHEN, T. : Diskussion. IV. Vers. dtsch. Ges. Sprach- Stimmheilk., 75, Munich, 1933.
2093. ZIMMERMANN, R. : Die Messung der Stimmlippenlänge bei Sängern und Sängerinnen. Arch. Sprach- Stimmphysiol., 2, 103, 1938.
2094. ZIMMERMAN AND PUTNAM : The ceiling effect of glutamic acid upon intelligence in children and in adolescents. Amer. J. Psychiat., 104, 593, 1948.
2095. ZLOTNIKOV, S. : Der Mechanismus der Entstehung der Atemnot bei zentralen Kehlkopfparalysen. Vestn. ORL, 16, 60, 1954.
2096. ZONDEK, H. : Die Krankheiten der endokrinen Drüsen. Berlin : Springer, 1923.
2097. ZUCKERKANDL, V. : Sound and symbol. New York : Pantheon, 1956.
2098. ZUMSTEEG, H. : Über das Kommandieren. Die Stimme, 6, 97, 1911.

2055. WISSLER, H. : Pubertat und Pubertatsstörungen. Schw. med. Wschr., 73, 409, 1943.
2056. WITHERS, B. : Vocal nodules. EENT Mon., 40, 35, 1961.
2057. WUSTHOFF, P. G. : Ein Beitrag zur Genese der Stimmlippenpolypen. Z. HNO, 50, 271, 1944.
2058. WITT, M. H. : Statistische Erhebungen über den Einfluss des Singens und Flüsterns auf das Stottern. Vox, 11, 41, 1925.
2059. WOLCOTT, C. C. : Contact ulcer of the larynx. Ann Otol. Rhinol. Laryngol., 65, 816, 1956.
2060. WOLF, S. K. : Quantitative studies on the singing voice. J. acoust. Soc. Amer., 6, 255, 1935.
2061. WOLFF, H. : Die Sprachmelodie im alten Opernrezitativ. Arch. Sprach-Stimmheilk., 4, 30, 1940.
2062. WOLF AND G. WOLF : Feedback processes in the theory of certain speech disorders. Speech pathol. Ther., 2, 48, 1959.
2063. WOOD, A. : Education the deaf child. London, 1985.
2064. WOOD, K. : Parental maladjustment and functional articulators defects in children. J. speech Dis., 11, 255, 1946.
2065. WOODMAN, G. : Arytenoidectomy for bilateral abductor paralysis. Proc. roy. Soc. Med., 45, 821, 1952.
2066. WOOD, N. E. : Language disorders in children. Chicago : Nat. Soc. Crippled Children, 1959.
2067. WOLLMAN AND HICHMOTT : Living language for deaf pupils. London, 1983.
2068. WORSTER- DROUGHT, C. : Failure in normal language development of neurological origin. Folia Phoniat., 5, 130, 1953.
2069. WORSTER- DROUGHT, C. : Congenital suprabulbar paresis. J. Laryngol. Otol., 70, 453, 1956.
2070. WORTON, E. W. : Determination of vital capacity and maximal breathing capacity. J. Amer. med. Ass., 165, 1652, 1957.
2071. WRIGHT AND EYER : Investigation of families with two or more mentally defective siblings. J. Dis. Child., 97, 445, 1959.
2072. WULFF, J. : Sprecherzieherische Übungsbuch. Berlin, 1960.
2073. WULFF, J. : Gehörlose, schwerhörige und Sprachstörungen. Hamburg, Schulbehörde, 1965.
2074. WUNDT, W. : Volkerpsychologie. I. Die Sprache, 3rd ed. Leipzig : Engelmann, 1911.
2075. WURST, F. : Ein Fall von Pararhotacismus buccalis. Eos : Z. Heilpädagog., 32, 5, 1936.
2076. WUSTROW, F. : Bau und Funktion des menschlichen Musculus vocalis. Z. Anat., 116, 506, 1952.
2077. WYHE, B. : Ventilatory AND phonatory control systems. An international symposium. London, 1974.

- Cong. mod Educat. Treatm. Deafness. Manchester Univ. Press, 1960 c.
2034. WILKE AND DESTUNIS : Zentrale Tonschwerhörigkeit mit monauraler Nebenschalleinwirkung und sensorischer Dysmusie. Arch. Psychiat., 112, 517, 1941.
2035. WILLIAMS, A. F. : The nerve supply of the laryngeal muscles. J. Laryngol. Otol., 65, 343, 1951.
2036. WILLIAMS, H. : A concept of allergy as autonomic dysfunction suggested as an improved working hypothesis. Trans. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol., 54, 123, 1950.
2037. WHITMORE, T.K. : The handicapped child in school. A Handbook of social and community paediatrics. London, 1987.
2038. WILLIAMS, R. J. : Biochemical individuality : The basis for the genotrophic concept. New York: Wiley, 1956.
2039. WILSON, J. : Some points in the comparative anatomy of the larynx in anthropoidea. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 19, 951, 1910.
2040. WINCKEL, F. : Elektroakustische Untersuchungen an der menschlichen Stimme. Folia Phoniat., 4, 93, 1952.
2041. WINCKEL, F. : Die menschliche Stimme in elektrischen Modellvorstellungen. Elektrotechn. Z. Aus. A. 73, 708, 1952 .
2042. WINCKEL, F. : Physikalische Kriterien für objektive Stimmbeurteilung. Folia Phoniat., 5, 232, 1953a.
2043. WINCKEL, F. : In Die Neue Zeitung (Berlin), no. 291, 1953b.
2044. WINCKEL, F. : Neuere Zeitlupeverfahren für Stimmlippenbetrachtung. Arch. Ohren- usw. Heilk., 165, 582, 1954.
2045. WINCKEL, F. : Technik der Magnetspeicher. Berlin : Springer, 1960.
2046. WINCKEL, F. : Die psychoakustische Bewertung des Spektrums. Folia Phoniat., 12, 129, 1960.
2047. WINCKEL, F. : Informationstheretische Betrachtungen über Gehör und Hörgeräte. In Theorie und Praxis der Hörgeräteeinpassung. Stuttgart : Thieme, 1960.
2048. WINCKEL, F. : Speech communication seminar, Stockholm, 1962.
2049. WINCKLER, G. : Remarques sur l'innervation du larynx. Comp. rend. Ass. Anat., no. 55. p. 424, 1949.
2050. WINITZ AND IRWIN: Syllabic and phonetic structure of infants early words. J. speech hear. Res., 1, 250, 1958.
2051. WINNEN, L. : Über einen Fall von Vokalsprache bei einseitigen Zwillingen. Folia Phoniat., 10, 182, 1958.
2052. WISE, C. : Applied phonetics. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, 1957.
2053. WISE, C. : Intelligibility of whispering in a tone language. J. speech hear. Dis., 22, 335, 1957.
2054. WISSLER, H. : Die Pubertätsmagersucht. Mschr. Kinderheilk., 85, 172, 1941.

- Problem der Stummheit. Ciba Z., 10, 4006, 1947a.
2012. WERNER, H. : Moderne Taubstumm-
menpädagogik. Ciba Z., 10, 4020, 1947b.
2013. WERNICKE, C. : Der aphasische
Symptomencomplex. Breslau : Cohn &
Weigert, 1874.
2014. WERNICKE, C. : Lehrbuch der
Gehirnkrankheiten, vol. 1, p. 199. Ber-
lin : Fischer, 1881.
2015. WERTHEMANN, A. : Über Neben-
nierenhyperplasie und Intersexualität.
Schw. med. Wschr., 73, 985, 1943.
2016. WESEMAN, C. M. : Congenital micro-
gnathia. Arch. Otolaryngol., 69, 31,
1959.
2017. WEST, R. : A symposium on stuttering.
Quart. J. Speech, 17, 301, 1931.
2018. WEST, R. : The neuropsychology of
speech. In L. E. TRAVIS, ed., Hand-
book of speech pathology. New York :
Appleton-Century-Crofts, 1957.
2019. WEST AND CARR : The rehabilitation
of speech, 3rd. New York : Harper,
1957.
2020. WESTERBERG, MAGEF AND
SHIDEMAN : Effect of 3- hydroxy
phenyldimethylethylammonium chlor-
ide (Tensilon) in myasthenia gravis.
Univ. Michigan mon. Bull., 17, 311,
1951.
2021. WETHLO, F. : Versuche mit Polsterp-
feifen. Passow Schafer Beitr., 6, 268,
1913.
2022. WETHLO, F. : Vom Wesen der Re-
sonanz. Die Stimme, 20, 5, 1926.
2023. WETHLO, F. : Zur Registrierung von
Atembewegungen. Die Stimme, 20, no.
8, 1926.
2024. WETHLO, F. : Tonhöhenänderung der
Stimme bei Steigendem Atemdruck.
Arch. Ohren- usw. Heilk., 155, 283,
1948- 1949.
2025. WEYGANDT, W. : Idiotie und Imbe-
cillität. In G. ASCHAFFENBURG,
Handbuch der Psychiatrie, vol. II, p. 2.
Vienna : Deuticke, 1915.
2026. WITHROW AND GOLDSTEIN : An
electrophysiologic procedure for deter-
mination of auditory threshold in chil-
dren. Laryngoscope, 68, 1674, 1958.
2027. WHITMORE, T. K. : The handicapped
child in school. A Handbook of social
and community paediatrics. London,
1967.
2028. WHORF, L. : Spracher, denken, wirk-
lichkeit. Hamburg, 1963.
2029. WIENER, N. Cybematics. New York :
Wiley, 1948.
2030. WIESER, H. : Leseschwache. Pro Infir-
mis, p. 37, Jan. 1947.
2031. WILDERVANCK, L. S. : Dysostosis
mandibulo- facialis (Fran- cedchetti-
Zwahlen) in four generations. Acta
genet. Med. Gemell., 9, 447, 1960a.
2032. WILDERVANCK, L. S. : Een cervico-
acusticus syndroom. Nederl. Tijdschr.
Geneesk., 104, 2600, 1960 b.
2033. WILDERVANCK, L. S. : Heredity
counselling as a preventive measure. Int.

- normalen und sprachgestorten Kindern. Wien. med. Wschr., 80, 1155, 1930.
1990. WEISS, D. : Zur Frage der Registerbruchstellen. Z. HNO, 30, 353, 1932.
1991. WEISS, D. : Zusammenarbeit von Universitätslektoren für Sprechtechnik mit dem Klinischen logopädischen Ambulatorium. Wien. med. Wschr., 82, 928, 1932.
1992. WEISS, D. : Ein Fall von beiderseitiger Stimmlippenlähmung mit merkwürdigem Behandlungsergebnis. Z. HNO, 3, 634, 1932.
1993. WEISS, D. : Das Poltern und seine Behandlung. Mschr. Ohrenheilk., 70, 341, 1936.
1994. WEISS, D. : Naturwissenschaftliches zum Registerproblem. Mschr. Ohrenheilk., 70, 562, 1936a.
1995. WEISS, D. : Physiologie der Stimme. Mschr. Ohrenheilk., 70, 897, 1081, 1378, 1455, 1936a.
1996. WEISS, D. : Eine noch nicht beschriebene Sprachstörung : Hyperrhinolaia activa. Logop. Phoniater., 9, no. 9-10, 1937.
1997. WEISS, D. : Meü de la voix. Proc. III. int. Cong. Phonet. Sci. Ghent, 1938.
1998. WEISS, D. : Der Zusammenhang zwischen Poltern und Stottern (Ein Grundlegungsversuch des Stotterproblems). Folia Phoniater., 2, 252, 1950.
1999. WEISS, D. : The pubertal change of the human voice (mutation). Folia Phoniater., 2, 126, 1950 (extensive bibliography).
2000. WEISS, D. : Discussion of the neurochronaxic theory. Arch. Otolaryngol., 70, 81, 1959.
2001. WEISS, D. : Logopedic study on schizophrenics. Curr. Probs. Phoniater. Logop., 1, 151, 1960.
2002. WEISS, D. : Theory of cluttering. Folia Phoniater., 12, 216, 1960.
2003. WEISS AND GRUNBERG : Contribution a la radiologie de la phonation normale et de celle des laryngectomisés. Bull. Soc. Belge Otol. Laryngol. Rhinol., p. 383, 1939.
2004. WEISS AND BEEBE : The chewing Approach in Speech and Voice Therapy. Basel, 1950.
2005. WEISS, O. : Stimmapparat des Menschen. In Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, vol. 15, p. 1277, 1931.
2006. WELEMINSKY, J. : Zur Physiologie und Pathologie der Bewegungsvorgänge am Kehlkopf. Z. HNO, 16, 364, 1926.
2007. WENDELSTADT : Das Lispeln der Kinder. Diss., Univ. Breslau, 1923.
2008. WEPMAN, J. : Familial incidence in stammering. J. speech Dis., 4, 199, 1939.
2009. WEPMAN, J. : The relationship between self-correction and recovery From aphasia. J. speech hear. Dis., 23, 302, 1958.
2010. WEPMAN, J. AND PELT : A theory of cerebral language disorders based on therapy. Folia Phoniater., 7, 223, 1955.
2011. WERNER, H. : Das pädagogische

1967. WANGLER, H. : *Phonetik, padagogische lexikon*. Stuttgart, 1961.
1968. WANGLER, H. : *Über die funktion des weichen gaumens beim sprechen*, wiss. zs. d. martin- Luther- univesity s. 1747 ff., 1962.
1969. WANGLER, H. : *Bemerkungen zur methodik des fremdsprachenunterricht*. zs. f. phon., s. 347, ff., 1964.
1970. WANGLER, H. : *Contemporary german*. New York, 1967.
1971. WANGLER, H. : *Intonation*. Berlin, 1967.
1972. WANGLER, H. : *Sprache*. Berlin, 1968.
1973. WANGLER, H. : *Klein deutsche aussprachelehre*. Marburg, 1968.
1974. WANGLER, H. : *Atlas deutscher sprachlaute*. Berlin, 1968.
1975. WARDIL, W. : *Gaumenspalte und Gaumenspaltensprache*. Mschr. Ohrenheilk., 71, 424, 1937.
976. WARKANY, J. : *Etiology of mongolism*. J. Pediat., 56, 412, 1960.
1977. WARNEKROS, K. : *Über die Funktion des M. Constrictor pharyngis sup. bei Sprache unter normalen und pathologischen Verhältnissen*. Diss., Univ. Berlin, 1908.
1978. WASSERMANN, J. : *Caspar Hauser*, Trans. C. Newton. New York : Liveright, 1963.
1979. WATZL, I. : *Statistische Erhebungen über das Vorkommen von Sprachstörungen in den Wiener Schulen*. I. Kongr. int. Ges. Logop. Phoniat., p. 23. Vienna, 1924.
1980. WEAVER AND EVERHART : *Paternal occupational class and articulatory defects in children*. J. speech hear. Dis., 25, 171, 1960.
1981. WEBER, H. H. : *Radiologische Exploration des Hustenaktes*. Fortschr. Roentgenstr. Nuklearned., 90, 275, 1959.
1982. WEBSTER, J. : *Problems in military audiometry : A CHABA symposium*. 6. Automatic audiometry. J. speech hear. Dis., 22, 748, 1957.
1983. WEGELIN, C. : *Drusen mit innerer Sekretion*. Handbuch d. speziell. pathol. Anatomie und Histologie. Berlin : Springer, 1926.
1984. WEIHS, H. : *Die Beeinflussung der vegetativen Tonuslage durch komplexe akustische Reizfolgen (Sprechstimme und Musik)*. Folia Phoni., 6, 19, 1954.
1985. WEIJERS, H. : *Contribution a la semiotique et a la genetique de la dysostose mandibulo- faciale unilaterale*. J. Genet. Hum., 5, 89, 1956.
1986. WEIJERS, H. AND THIER. : *Malformations mandibulofaciales et delimitation d'un syndrome oculo- verteb- ral*. J. Genet. Hum., 7, 143, 1958.
1987. WEINERT, H. : *Die Bekämpfung von Sprechfehler*. Berlin, Ven Verlag, 1966.
1988. WEINER, N. : *Mensch und menschenmaschine*. Bonn, 1964.
1989. WEISS, D. : *Testuntersuchungen an*

1944. VERAGUTH, O. : Das psychogalvanische Reflexphanomen. Berlin : Karger, 1909.
1945. VERSCHUER, O. VON. : Erbpathologie. Leipzig : Steinkopf, 1984.
1946. VERZEANO, M. : Time patterns of speech in normal subjects. J. speech hear. Dis., 15, 197, 1950; 16, 346, 1951.
1947. VIETOR, W. : Elemente der phonetik des deutschen, englischen und Französisch. Leipzig, 1915.
1948. VIETOR, W. : Die aussprache des schriftdeutschen. Leipzig, 1885.
1949. VIRCHOW, R. : Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologischer und pathologischer Gewebelehre. Berlin : Hirschwald, 1858.
1950. VOELKER, C. : Phoniatriy in dysphonia ventricularis. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 44, 471, 1935.
1951. VOGELSANGER, G. : Experimentelle Prüfung der Stimmleistung beim Singen. Folia Phoniatic., 6, 193, 1954.
1952. VON-ESSEN, O. : Allgemein und angewandte phonetik. Berlin, 1962.
1953. VON-ESSEN, O. : Ein einfaches mass für die durchschlagkraft der stimme. Berlin, 1951.
1954. VOORHEES, I. : Non- surgical treatment of aphonia (hoarseness). N. Y. State J. Med., 34, 53, 1934.
1955. VOSS, H. : Gewerbliche Manganvergiftung in der Stahlindustrie. Arch. Gewerbepathol. Gewerbehygiene, 9, 407, 1939.
1956. WAGENER, H. : Zahnstellungsanomalie und Sprachstörungen. Diss., Univ. Marburg, 1933.
1957. WAGNER, J. : Myxodem und Kretinismus. Vienna : Deuticke, 1915.
1958. WAGNER, K. : Elektroakustische Nachbildung individueller Vokalklänge als Mittel für Sprachuntersuchungen. Folia Phoniatic., 1, 161, 1947- 1948.
1959. WAGNER, R. : Die Medianstellung der Stimmbänder bei der Rekurrenzlähmung. Arch. path. Anat., 120, 437, 124, 127, 1890.
1960. WAGNER, R. : Die Bauchrednerkunst. Munch. med. Wschr., 38, 303, 1891.
1961. WAGNER, R. : Schemata der hypokinetischen Motilitätsneurosen des Kehlkopfes. Leipzig : Langkammer, 1893.
1962. WALDENBURG, L. : Die pneumotische Behandlung der Respirations- und Circulationskrankheiten im Anschluss an die Pneumatometrie und Spirometrie, 2nd ed. Berlin : 1880.
1963. WALKER, G. : Etiologic classification by the committee on nomenclature. Wilimantic, Conn. : Amer. Ass. ment. Defic., 1957.
1964. WALKER, M. : Case showing effect of Prostigmin on myasthenia gravis. Proc. roy. Soc. Med., 28, 759, 1935.
1965. WANGLER, H. : Die röntgenkinomatographie als hilfsmittel für die lautforschung. zs. f. phon., s. 28 ff., 1960.
1966. WANGLER, H. : Grundriss einer phonetik des deutschen. Marburg , 1960.

1921. VAN DEN BERG, J. : *Physica van de stemvorming, met toepassingen* Doct. diss., Groningen, 1953.
1922. VAN DEN BERG, J. : The properties of the vocal cavities. *Folia Phoniatic.*, 6, 1, 1954.
1923. VAN DEN BERG, J. : On the role of the laryngeal ventricle in voice production. *Folia Phoniatic.*, 7, 57, 1955.
1924. VAN DEN BERG, J. : Röntgenfilm über die Oesophagussprache. *Arch. Ohren- usw. Heilk.*, 169, 481, 1956.
1925. VAN DEN BERG AND MOLL. : Zur Anatomie des menschlichen Musculus vocalis. *Z. Anat.*, 118, 465, 1955.
1926. VAN DER HOEVEN, L. : Le syndrome thyreo- vocal. *Ann. Mal. Oreille Larynx*, 47, 131, 1928.
1927. VAN DUSEN, G. : A laterality study of non- stutterers and stutterers. *J. speech Dis.*, 4, 261, 1939.
1928. VAN GILSE, P. : Parabuccal voice with demonstration of a soundfilm. *International Ass. of Logopedics and Phoniatrics. Proc. VIII int. speech and voice therapy Conf. Amsterdam, 1950. Basel : karger, 1951.*
1929. VAN GILSE, P. : Some phonetical experiments in a new (female) case of parabuccal speech. *Acta oto- laryngol.*, 43, 140, 1953.
1930. VAN HELMONT, F. M. : Kurtzer Entwurf des eigentlichen Natur-alphabets der Heiligen Sprache, 1667. (Reprinted in *Vox*. 26, 1916.
1931. VAN, J. : *Voice physiology*. New York, 1964.
1932. VANNAS, S. : La dysostose mandibulo- Faciale associe a des malformations oculaires particulieres. *J. Genet. Hum.*, 4, 234, 1955.
1933. VAN RIPER, C. : Do you stutter? *Atlantic*, 164, 601, 1939.
1934. VAN RIPER, C. : *Stuttering*. Chicago : Nat. Soc. Crippled Child., 1948.
1935. VAN RIPER, C. : Symptomatic therapy for stuttering. In L. E. TRAVIS, ED. :
1936. VAN RIPER, C. : *Handbook of speech pathology*. New York : Appleton- Century- Crofts, 1957. *Speech correction : Principles and methods*, 4th ed. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice- Hall, 1963.
1937. VAN RIPER, AND MILISEN : A study of the predicted duration of the stutterers blocks as related to their actual duration. *J. speech Dis.*, 4, 339, 1939.
1938. VAN RIPER AND J. V. IRWIN : *Voice and articulation*. Englewood Cliffs, N. J. Prentice- Hall, 1958.
1939. VAN THAL, J. : Einige psychologische Faktoren in der Behandlung der Gaumenspalten- Sprache. *Mscr. Ohrenheilk.*, 71, 430, 1931.
1940. VAN THAL, L. : The relationship between war conditions and defects of voice and speech. *Folia Phoniatic.*, 2, 159, 1950.
1941. VAN THAL, L. : Polyglot aphasics. *Folia Phoniatic*, 12, 123, 1960.
1942. VEAU, V. : *La Fissure palatine*. Paris : Masson, 1931.
1943. VEAU, V. : Radioscopie et staphyloraphie. *Acad. Chir.*, 69, no. 3-4, 1943.

1901. TSCHESCHNER, W. W. : Analyse der deutschen sprache unter besonderer berücksichtigung der nichtstationnaren vorgeänge. zs. f. phon. spr. u. komm. forsch., s. 205 ff. 1965.
1902. TSCHIASNY, K. : Studies concerning the action of the musculus cricothyreoideus. Laryngoscope, 54, 589, 1944.
1903. TSCHIASNY, K. : Therapeutically induced paralysis of the cricothyroid muscle or its removal in paralytic laryngeal stenosis. Arch. Otolaryngol., 65, 133, 1957.
1904. TSUIKI, Y. : Methods of Laryngeal Examination. Sendai, Kanehara Shuppan Co., 1967.
1905. ULBRICH, H. : Instrumental-phonetisch-auditive. Berlin, 1972.
1906. UNGEHEUER, G. : Der vokalarartikulation. Berlin, 1962.
1907. URBANTSCHITSCH, V. : Über die Möglichkeit, durch akustische Übungen auffällige Hörerfolge auch an solchen Taubstummen zu erreichen, die bisher für hoffnungslos taub gehalten wurden. Wien. klin. Wschr., 6, no. 29, 1893.
1908. URBANTSCHITSCH, V. : Über die praktische Durchführung der methodischen Hörübungen in Taubstummen-Schulen. Z. Ohrenheilk., 33, 238, 1898.
1909. URBANTSCHITSCH, V. : On the value of systematic hearing exercises in the treatment of deafmutes. J. Ear, Throat Dis., 5, no. 4, 1900.
1910. URBANTSCHITSCH, V. : Exercices acoustiques methodiques dans la surdimutité. La Parole, 12, 1, 1902.
1911. URBANTSCHITSCH, V. : Über methodische Hörübungen. Mschr. Ohrenheilk., 40, no. 3, 1906.
1912. URBANTSCHITSCH, V. : Über den Einfluss von Schallempfindungen auf die Sprache. Arch. ges. Physiol., 137, 422, 1911.
1913. USTVEDT, H. : The method of examination in amusia. Acta Psychiat. Neurol., 12, 447, 1937a.
1914. USTVEDT, H. : Über die Untersuchung der musikalischen Funktionen bei Patienten mit Gehirnleiden, besonders bei Patienten mit Aphasie. Acta oto-laryngol., Suppl., 1937b.
1915. USTVEDT, H. : La pathologie des fonctions musicales. Acta Psychiat. Neurol., 14, 213, 1939.
1916. VAHERI, E. : Zur Klinik und Pathogenese der Stimmlippenpolypen. Acta oto-laryngol., 29, 273, 1941.
1917. VALLANCIEN, B. : Analyse comparative des mouvements des cordes vocales par la stroboscopie et l'ultracinématographie. J. Franc. Orl., 4, 196, 1955.
1918. VAN CANEGHEM, D. : L'étiologie de la corde vocale à sillon. Ann. Mal. Oreille Larynx, 47, 121, 1928.
1919. VAN DANTZIG, B. : Schrijven, typen en spreken. Tijdschr. Log. Phon., 11, no. 1939.
1920. VAN DANTZIG, B. : The nomenclature of certain forms of sigmatism. J. speech Dis., 5, 209, 1940.

1880. TRENDLENBURG, F. : Über die Ermittlung der Verschlusszeit der Stimmitze aus Klangkurven von Vokalen. Preuss. Akad. Wiss., 20, 265, 1937a.
1881. TRENDLENBURG, F. : Zur Kenntnis des Vokaleinsatzes und des Glottisschlages. Preuss. Akad. Wiss., 13, 127, 1937b.
1882. TRENDLENBURG, F. : Neuere physikalische Erkenntnisse über Sprachklänge. Int. Kongr. Singen und Sprechen, p. 95. Frankfurt, 1938.
1883. TRENDLENBURG, F. : Zur Kenntnis der Kurvengestalt der Vokalperiode in ihrer Beziehung zu den Vorgängen im Kehlkopf. Preuss. Akad. Wiss., no. 11, p. 3, 1940.
1884. TRENDLENBURG, F. : Neuere Ergebnisse der Stimmphysiologie. Arch. Sprache- Stimmheilk., 6, 49, 1942.
1885. TRENDLENBURG, F. : Manual of phonetics. Amsterdam, 1957.
1886. TRENDLENBURG, F. : Akustik. Berlin : Springer, 1961.
1887. TRENQUE, P. AND L. TRENQUE : La crenotherapie dans les maladies de la voix. J. Franc. Orl., 3, 873, 1954.
1888. TRENSCHEL, W. : Sprechkundliche Beobachtungen und Erfahrungen bei der postoperativen Sprecherziehung von Gaumenspalitragern. Folia Phoniatic., 11, 184, 1959.
1889. TRENSCHEL, W. : Sprache und Sprecherziehung bei Patienten mit Lippen- Kiefer- Gaumenspalten. Langenbecks Arch., 295, 933, 1960a.
1890. TRENSCHEL, W. : Wege und Schwierigkeiten bei der sprachlichen Rehabilitation von Gaumenspalten. Dtsch. Gesundheitswesen, 15, 673, 1960b.
1891. TROJAN, F. : Der Ausdruck von Stimme und Sprache. Vienna : Maudrich, 1948.
1892. TROJAN, F. : Der Ausdruck der Sprechstimme. Vienna : Maudrich, 1952.
1893. TROJAN, F. : Psychodiagnostik der Sprechstimme. Folia Phoniatic., 5, 216, 1953.
1894. TROJAN, F. : Die Ausdruckstheorie der Sprechstimme. Phonetica, 4, 121, 1959.
1895. TROJAN, F. : Electroakustische Untersuchungen zur Ausdruckstheorie der Sprechstimme. Folia Phoniatic., 9, 168, 1957.
1896. TROJAN, F. : Die Ausbildung der Sprechstimme. Wien, 1962.
1897. TROMNER, E. : Das Stottern, die Sprachzwangsneurose. II. Vers. dtsch. Ges. Sprach- Stimmheilk., p. 32, Leipzig, 1928.
1898. TRUBETZKOY, N. : Grundzüge der phonologie. Berlin, 1958.
1899. TRUBETZKOY, N. : Anleitung zu phonologischen Beschreibungen. Brno : Cercle Linguistique de Prague, 1935.
1900. TSCHESCHNER, W. W. : Ergebnisse bei der analyse von deutschen sprachlauten. zs. f. phon. spr. u. komm. forsch., s. Iff, 1961.

1859. TIOCHIONI, R. : U.S. Patent No. 2, 868, 876, issued jan. 13, 1959.
1860. TIMICKE, R. : Synchronstroboskopie von Schallquellen einschliesslich des menschlichen Stimmorgans. Die Naturwiss., 42, 542, 1955.
1861. TIMCKE, R. : Nouvelles mesures de la duree de la phase d'ouverture de la glotte pendant la phonation chez l'homme et "in vivo" effectuees avec un stroboscope synchronise. Rev. Laryngol., 78, 619, 1957.
1862. TIMCHE, AND MOORE : Laryngeal vibrations : Measurements of the glottic wave. Arch. Otolaryngol., 68, 1, 1958; 69, 438, 1959; 71, 16, 1960.
1863. TISCHNER, H. : Stimmlippen- Stroboskopie mit selbsttatiger Frequenzeinstellung. Arch. Ohren- usw. Heilk. 167, 524, 1955.
1864. TONNDORF, W. : Kehlkopf- Modell, Z.HNO, 22, 464, 1929.
1865. TRAUBE, L. : Spastische Form der nervosen Heiserkeit. In Gesammelte Beitrage zur Pathologie und Physiologie, vol. 2, p. 677, Berlin : Hirschwald, 1871.
1866. TRAUNER, R. : Die Vererbung der angeborenen Unterlippengrubchen (gemeinsam mit Oberkieferspalt). Wien. klin. Wschr., 54, 427, 1941.
1867. TRAUNER, R. : Zur Technik der Gaumenspaltenoperation. Bruns Beitr. klin. Chir 174, 599, 1943.
1868. TRAUNER, R. : A new procedure in velopharyngeal Surgery for secondary operations on too short soft palates. Brit. J. plast. Surg., 8, 291, 1956.
1869. TRAUTMANN, N. : Die sprachlaute in allgemeinen und die laute des englischen, Franzosischen, und deutschen im besonderen. Leipzig, 1957.
1870. TRAVIS, L. : Diagnosis and treatment of stuttering cases. Proc. Amer. speech correc. Ass., 1, 121, 1931.
1871. TRAVIS, L. : The need for stuttering. J. speech Dis., 5, 193, 1940.
1872. TRAVIS, L. : My present thinking on stuttering. West. Speech, 10, 3, 1946.
1873. TRAVIS, L. : Handbook of speech pathology. New York : Appleton- Century- Crofts, 1957.
1874. TRAVIS AND DAVIS : The relation between faulty speech and lack of certain musical talent. Psychol. Monogr., 36, 71, 1926- 1927.
1875. TREMBLE, E. : The clinical significance of a lump in the throat. Arch. Otolaryngol., 70, 157, 1959.
1876. TRENDELENBURG, F. : Ein Apparat zur Vorfuhrung und zur Ausmessung des Kehlkopfsspiegelbildes. Z. HNO, 22, 159, 1929.
1877. TRENDELENBURG, F. : Elektrische Methoden zur Klanganalyse. In Handbuch biol. Arbeitsmeth., vol. 5, p. 787. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1930.
1878. TRENDELLENBURG, F. : On the physics sounds. J. acoust. Soc. Amer., 7, 142, 1932.
1879. TRENDELENBURG, F. : Physiologisch Untersuchungen uber die Stimmklangbildung. Preuss. Akad. Wiss., 31, 525, 1935; 23, 338, 1936.

1837. TARNEAUD, J. : Traite pratique de phonologie et phoniatrie. Paris : Maloine, 1941.
1838. TARNEAUD, J. : Laryngite chronique et laryngopathies. Paris : Maloine, 1944.
1839. TARNEAUD, J. : Le chant, sa construction et sa destruction. Paris : Maloine, 1946.
1840. TARNEAUD, J. : Une laryngopathie fonctionnelle : La voix aggravée. Ann. Oto Laryngol., 64, 50, 1947.
1841. TARNEAUD, J. : Le traitement des dysphonies, principes, applications cliniques. Cours de phonologie et de phoniatrie. La voix. Paris : Maloine, 1953.
1842. TARNEAUD, J. : Traite pratique de phonologie et phoniatrie, 2nd ed. Paris : Maloine, 1961.
1843. TARNOCZY, T. H. : The opening time and opening-quotients of the vocal cords during phonation. J. acoust. Soc. Amer., 23, 42, 1951.
1844. TATO, J. : Study of the sonospectrographic characteristics of the voice in laryngectomized patients. Acta otolaryngol., 44, 431, 1954.
1845. TAYLOR, I. : Localization of sound stimuli. Speech Pathol. Ther., 1, 66, 1958.
1846. TEIRICH, R. : Musik in der Medizin. Stuttgart, Gustav Fischer, 1968.
1847. TENG- AND OSSERMAN : Studies in myasthenia gravis : Neonatal and juvenile types. J. Mount Sinai Hosp., 23, 711, 1956.
1848. TERKILDSSEN AND NIELSEN : An electroacoustic impedance bridge for clinical use. Arch. Otolaryngol., 72, 339, 1960.
1849. TERRACOL AND AZEMAR : Le larynx et les glands endocrines. Rev. Franc. Phoniatrie., 3, 227, 1935.
1850. TERRACOL AND AZEMER : La senescence Se la voix. Paris : Xociete france. Phoniatrie, 1949.
1851. THIELE, R. : Zur Kenntniss der kongenitalen Wortblindheit. Mschr. Psychiat., 99, 371, 1938.
1852. THIELE, W. : Zur Diagnose und Therapie der leichteren Hyperthyreosen. Psychiat. neurol. Wschr., 43, 195, 1941.
1853. THIENHAUS, E. : Das akustische Beugungsgitter in der Schallspektroskopie. Leipzig : 1935.
1854. THOMANN, O. : Traumatisches und Entwicklungstottern. In A. Zimmer, ed., Wehrmedizin, vol. 3, p. 615. Vienna : Deuticke, 1944.
1855. THOMANN, O. : Das Wesen seelische bedingter Sprachstörungen. 25 Jahr. Festschrift Wien Sonderklassen, p. 13 1947.
1856. THOMSON AND NEGUS : Diseases of the nose and throat, 5th ed. New York : Appleton-Century-Crofts, 1947.
1857. THOORIS VAN BORRE, A. : Le chant humain. Paris : Legrand, 1927.
1858. THOST, A. : Die gutartigen Neubildungen des Kehlkopfes. Handbuch der Hals- usw. Heilk. vol. 5, p. 364. Berlin, 1929.

- ligibility and associated physiological of cleft palate speakers. J. speech hear. Res., 2, 353, 1959.
1814. SUPACEK AND LACINA : Pneumographic findings in cases of hyperkinetic and spastic dysphonia. Logos, 4, 19, 1961.
1815. SUTTERLIN, L. : Die lehre von der lautbildung. Leipzig, 1925.
1816. SWEET, N. : A primer of phonetics. Oxford, 1906.
1817. SWIFT, W. : A psychological analysis of stuttering. J. abn. soc. Psychol., 10, 225, 1915- 1916.
1818. SWIFT, W. : Mental imagery of stutterers. J. abn. soc. Psychol., 11, 1917.
1819. SWIFT, W. : Can stuttering be outgrown ? Quart. J. Speech, 5, 368, 1919.
1820. SZONDI, L. : Konstitutionsanalyse von 100 Stutterern. Wien, med. Wschr., 82, 922, 1932.
1821. TAIENS, J. : Die Erkrankungen der Mundhöhle; Die Krankheiten des Rachens. In A. Barraud et al., eds., Lehrbuch der Hals- Nasen- Ohren- und Mundkrankheiten. Basel : Karger, 1947.
1822. TAIT, R. : The oral vibrator. Brit. dent. J., 106, 336, 1959.
1823. TAMM, A. : Kurze Analyse von Schulern mit Lese- und Schreibstörungen. Z. psychoanal. Padag., 3, 271, 1929.
1824. TANDLER AND GROSS : Über den Einfluss der Kastration auf den Organismus. Arch. Entw.- Mechanism. Organ., 27, 35, 1909.
1825. TANDLER AND GROSS : Eunuchoidismus. Wien. med. Wschr., 63, 1410, 1913.
1826. TANNER, B. : Language and communication in general practice. London, 1976.
1827. TAJAN, G. : The natural history of mental deficiency in a state hospital. J. Dis. Child., 96, 64, 1958.
1828. TARNEAUD, J. : Le module de la corde vocale. Paris : Maloine, 1935.
1829. TARNEAUD, J. : La vibration reduite des cordes vocales. Rev. France. phoniat., no. 10, 1935.
1830. TARNEAUD, J. : La stroboscopie du larynx. Paris : Maloine, 1937.
1831. TARNEAUD, J. : Affection vocales et bandes ventriculaires. Ann. Oto Laryngol., 54, 4, 1937.
1832. TARNEAUD, J. : Die Stimm lippe im Zustand der Phonation. HNO, 28, 1937a.
1833. TARNEAUD, J. : Semeiologie stroboscopique des maladies du larynx et de la voix. Paris : Jaures, 1937b.
1834. TARNEAUD, J. : Affections Vocales et bandes ventriculaires. Ann. Otolaryngol., 4, 1937c.
1835. RTARNEAUD, J. : Les maladies du larynx. Paris : Masson, 1939.
1836. TARNEAUD, J. : Du role fondamental du larynx dans la differenciation du timbre des voyelles. Extr. Comp. rend. Acad. Sci., 212, 286, 1941.

1791. STINCHFIELD, S. : Some relationships between speech defects, musical disability, scholastic attainment, and maladjustment. *Quart. J. Speech*, 13, 268, 1927.
1792. STINCHFIELD- HAWK, S. : Can a child be taught to talk : *J. Speech Dis.*, 4, 173, 1939.
1793. STOCKERT, F. : *Psychologie der Störungen des Sprachrhythmus bei Geisteskranken. Mschr. Ohrenheilk.*, 62, 994, 1928.
1794. STOHR, A. : *Psychologie*. Vienna : Braumuller, 1917.
1795. STOHR, P. : Endigungsweise des vegetativen Nervensystems. *Acta Neurovegetativa*, 10, 62, 1954.
1796. STORCK, C. : *Klinik der Krankheiten des Kehlkopfes, der Nase und des Rachens*. Stuttgart : 1880.
1797. STRASBURGER, E. : Die Anatomie der kortikalen Sprachzentren. *Arch. Sprach- Stimmheilk.*, 2, 12, 1938.
1798. STRAUSS AND KEPHART : *Psychopathology and education of the brain-injured child*. New York : Grune & Stratton, 1955.
1799. STRAUSS AND LEHTINEN : *Psychopathology and education of the brain-injured child*. New York : Grune & Stratton, 1947.
1800. STRAUSS AND MCCARUS : A linguist looks at aphasia in children. *J. speech hear. Dis.*, 23, 54, 1958.
1801. STREIFLER AND GUMPERTZ : Cerebral potentials in stuttering and cluttering. *Confin. neurol.*, 15, 344, 1955.
1802. STREET, B. : Hearing loss in aphasia. *J. speech hear. Dis.*, 22, 60, 1957.
1803. STROTHER AND KRIEGMAN : Rhythmokinesis in stutterers and non-stutterers. *J. speech Dis.*, 9, 239, 1944.
1804. STUMPF, C. : Differenztone und konsonanz. *Z. Psychol. Physiol.*, 39, 269, 1905.
1805. STUMPF, C. : *Die Sprachlaute*. Berlin : Springer, 1926.
1806. STUONGE, K. : The stuttering syndrome. *J. speech hear. Res.*, 6, 195, 1963.
1807. STUPKA, W. : Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Atembewegungen des Hundekehlkopfes. *Z. HNO*, 9, 306, 1924.
1808. SUBIRANA, A. : La Preferencia motriz de una mano y la dominancia hemisférica en la función del lenguaje. *Med. Clin.*, 15, 360, 1950.
1809. SUBIRANA, A. : Vision neurologique des troubles du langage d'intérêt phoniatrice : Le pronostic des aphasies de l'adulte. *Folia Phoniat.*, 8, 151, 1956.
1810. SUBIRANA, A. : Los trastornos de la lateralidad en la infancia. *Cronicismos*. 11, 83, 1958a.
1811. SUBIRANA, A. : The prognosis of aphasia in relation to cerebral dominance and handedness. *Brain*, 81, 415, 1958b.
1812. SUBIRANA, A. : The relationship between handedness and language function. *Logos*, 4, 47, 1961.
1813. SUBTELNY AND SUBTELNY : Intel-

1770. STELZIG, H. : Zur bildung phonemstrukuren. Berlin, 1965.
1771. STENGEL, E. : Über die Sprachstörungen der Epileptiker. Jbch. Psychiat., 54, 177, 1937.
1772. STEPPETAT, K. : Beitrag zur Kenntnis der Koordinationsstörungen des Kehlkopfes. Arch. Laryngol., 19, no. 2, 1906.
1773. STERN, C. : Die Kindersprache, 4 th ed. Leipzig : Barth, 1924.
1774. STERN, H. : Die Sprachstörungen bei den Nervenkrankheiten. Mschr. Sprachheilk., 17, 108, 1907.
1775. STERN, H. : Die symptomatischen Sprachstörungen. In H. Gutzmann. ed. Vorlesungen über Sprachheilkunde, p. 580. Berlin : 1912.
1776. STERN, H. : Grundprinzipien der Sprach- und Stimmbildung bei Laryngektomierten, nebst ein neuen Beiträge zum Mechanismus der Sprache und Stimme bei derartig Operierten. Wien. klin. Wschr., 33, 540, 1920.
1777. STERN, H. : Die symptomatischen Sprachstörungen. Lehrbuch der Sprachheilkunde, 3 rd ed. Berlin : Kornfeld, 1924.
1778. STERN, H. : Die Kindersprache, 4 th ed. Leipzig : Barth, 1925.
1779. STERN, H. : Die Phonasthenie. Wien. med. Wschr., 76, 356, 1926.
1780. STERN, H. : Seltener Fall Dysarthrie. Mschr. Ohrenheilk., 61, 1144, 1927.
1781. STERN, H. : Sprachlich rückständige Kinder (Agynmasia articulatoria). II. Kongr. int. Ges. Logop, Phoniatt. Wien 1926, p. 67. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1927a.
1782. STERN, H. : Zur Pathogenese des Sigmatisismus nasalis. Z. HNO, 18, 585, 1927b.
1783. STERN, H. : Physiologie, Pathologie und Padagogik der Stimme. Mschr. Ohrenheilk., 62, 928, 1083. 1166, 1324, 1389, 1928.
1784. STERN, H. : Der Mechanismus der Sprach- und Stimmbildung bei Laryngektomierten und die bei derartigen Fällen angewandte Übungstherapie. In A. Denker and O. Kahler, eds., Handbuch der Hals- usw. Heilk., vol. 5, p. 494. Berlin : Springer, 1929.
1785. STERN, H. : Die phoniatische Behandlung der Rekurrenslähmung. Handbuch der Hals-usw. Heilk., Berlin : Springer, 1929.
1786. STERN, H. : Über einige Erfahrungen auf dem Gebiete der Sprach- und Stimmeilkunde. Mschr. Ohrenheilk., 69, 813, 1935.
1787. STEURER, O. : Lehrbuch der Ohren-Nasen-, Rachen- und Kehlkopfkrankheiten. Munich : Bergmann, 1944.
1788. STEVENS, K. : Toward a model for speech recognition. J. acoust. Soc. Amer., 32, 47, 1960.
1789. STEVENS AND DAVIS : Hearing, its psychology and physiology. New York, 1938.
1790. STEVENSON, P. : Speech problems. London, 1977.

1747. SOLOMON, M. : Stuttering as an emotional and personality disorder. *J. speech. Dis.*, 4, 347, 1939.
1748. SONNINEN, A. : Is the length of the vocal cords the same at all different levels of singing ? *Acta oto- laryngol.*, Suppl. 118, 1954.
1749. SONNINEN, A. : The role of the external laryngeal muscles in length- adjustment of the vocal cords in singing. *Acta oto- laryngol.*, Suppl. 130, 1956.
1750. SONNINEN, A. : Laryngeal signs and symptoms of goitre. *Folia Phoniatic.*, 12, 41, 1960.
1751. SORENSEN, J. : Die Mund- und Halsoperationen. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1930.
1752. SORTINI, A. : Skin- resistance audiometry for pre- school children. *J. speech hear. Dis.*, 22, 241, 1957.
1753. SOVAK, M. : Das vegetative Nervensystem bei Stotterern. *Mschr. Ohrenheilk.*, 69, 666, 1935.
1754. SPENCER, H. R. : Pharyngeal and laryngeal "nystagmus". *Lancet*, 2, 702, 1886.
1755. SPIELER, J. : Schweigende und sprachscheue Kinder. Olt : Walter, 1944.
1756. SPIESS, G. : Methodische Behandlung der nervösen Aphonie und einiger anderer Stimmstörungen. *Arch. Laryngol.*, 9, no. 3, 1899.
1757. SPIESS, G. : Die Stimme bei der einseitigen Posticuslahmung. *Arch. Laryngol. Rhinol.*, 16, 393, 1904.
1758. STAHEL, H. : Zur Frage des passageren Eunuchoidismus. Diss., Univ. Zurich, 1928.
1759. STARK AND DEHAAN : Primary palatoplasty with pharyngeal flap. *Plast. Reconstr. Surg.*, 26, 378, 1960.
1760. STARKENSTEIN, E. : *Lehrbuch der Pharmakologie*. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1929.
1761. STAUDER, K. : Über die Sprache und Sprachstörungen der Epileptiker. *Arch. Sprach- Stimmheilk.*, 5, 196, 1941.
1762. STEIN, L. : Das universelle Stammeln im Lichte der vergleichenden Sprachwissenschaft. *Z. Ges. Neurol. Psychiat.*, 95, 100, 1925.
1763. STEIN, L. : Sigmatismus und Innenohraffektion. *Mschr. Ohrenheilk.*, 63, 414, 1929.
1764. STEIN, L. : Sprach- und Stimmstörungen. Vienna- Leipzig- Bern : Weidmann, 1937.
1765. STEIN, L. : *Speech and voice*. London : Methuen, 1942.
1766. STEIN, L. : Stammering as a psychosomatic disorder. *Folia Phoniatic.*, 5, 12, 1953.
1767. STEIN, L. AND WILLIAMS : A case of monosymptomatic stammer. *Speech*, 10, 15, 1946.
1768. STEINBUCH, K. : *Automat und menschliche kybernetische tatsachen*. Berlin- New York, 1965.
1769. STEINITZ, W. : *Russische lautlehre*. Berlin, 1957.

1726. SKATVEDT AND MORLEY : Cerebral palsied mono-vular twins. J. speech hear. Dis., 22, 343, 1957.
1727. SKRAMLIK, E. : Physiologie des Kehlkopfes. Handbuch der Hals- usw. Heilk., vol. 1, p. 551. Berlin : Springer, 1925.
1728. SMAYLING, L. : Analysis of six cases of voluntary mutism. J. speech hear. Dis., 24, 55, 1959.
1729. SMITH, S. : Vocalization and added nasal resonance. Folia Phoniatic., 3, 165, 1951.
1730. SMITH, S. : Remarks on the physiology of the vibrations of the vocal cords. Folia Phoniatic., 6, 166, 1954.
1731. SMITH, S. : Le jet d'air relatif aux mouvements des cordes vocales de deux modeles. J. Franc. ORL, 8, 11, 1959.
1732. SMITH, S. : Ein Mittel zur Bestimmung der Luftströmung durch die Nase. Curr. Probs. Phoniatic. Logop., 1, 81, 1960.
1733. SMITH, V. : The acquisition of phonology. A case Study. Cambridge University Press, 1973.
1734. SNIDECOR AND CURRY : Temporal and pitch aspects of superior esophageal speech. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 68, 623, 1959.
1735. SNIJDERS, J. : Sprachfreie Tests für Taubstumme. Neue Bl. Taubst., 12, no. 1/2, 1958.
1736. SNYDER, M. : Stuttering and coordination : An investigation of the relationship between the stutterer's coordination and his speech difficulty. Logos, 1, 36, 1958.
1737. SOLMS, H. : Beitrag zur Lehr von der sog. Kongenitalen Wortblindheit. Mschr. Psychiat. Neurol., 115, no. 1/2, 1948.
1738. SOKOLOWSKY, R. : Über eine seltenere Form der Stimmchwache der Sprecher. Ber. Vers. dtsh. Ges. Sprach-Stimmheilk., 1928.
1739. SOKOLOWSKY, R. : Beziehungen der Sprach- und Stimmheilkunde zu operativen Laryngo- Rhinologie. III. Vers. dtsh. Ges. Sprach- Stimmheilk., part I, p. Leipzig : Kabitzsch, 1931.
1740. SOKOLOWSKY, R. : Dunkel- und Hellfarbung der Stimme. In Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, vol. 13, Berlin : Springer, 1931.
1741. SOKOLOWSKY, R. : Über eine seltene Stimmstörung nach Strumektomie. Mschr. Ohrenheilk., 70, 1170, 1936.
1742. SOKOLOWSKY AND BLOHMKE : Über Stimmstörungen bei Taubstummen. Arch. exper. klin. Phonetik, 1, 334, 1914.
1743. SOKOLOV AND PARAMONOVA : Objective examination of the residual hearing of deaf children. Beltone Institute for Hearing Research, no. 10, 1959.
1744. SOLMS, H. : Die Beziehungen der "Hydergin- Glukose- Tests" zu Psyche und Körperbau. Schw. Arch. Neurol. Psychiat., 65, 311, 1950.
1745. SOLOMON, M. : The nature and cause of stammering. N. Y. State med. J., 112, 435, 1920.
1746. SOLOMON, M. : The psychology of stuttering. J. speech. Dis., 3, 59, 1938.

- aphasics in an army hospital. *J. speech Dis.*, 11, 149, 1946.
1704. SHEEHAN, V. M. : Techniques in the mangement of aphasics. *F. speech Dis.*, 13, 241, 1948.
1705. SHELDON, W. H. : The varieties of human physique. New York- London : Harper, 1940.
1706. SHELTON AND BOSMA : Tongue thrusting in one of monozygotic twins. *J. speech hear. Dis.*, 24, 105, 1959.
1707. SHEPHERD, G. : Studies in tachyphe-mia. II. Phonetic transcription of clut-tered speech. *Logos*, 3, 73, 1960.
1708. SHERIDAN, M. : Hearing and speech of schoolchildren. *Speech (London)*, 10, 8, 1946.
1709. SHERIDAN, M. : Children's develop-mental progress from birth to five uears. Based on the developmental progress of infants and young children London, 1965.
1710. SHERLDAN, D. : Picture book for the stycar language test. Available only to qualified doctors and speech therapists. London. 1966.
1711. SHERIDAN AND PECKHAN : Hear-ing and speech at seven. *Special Educa-tion*, no. 2, 16- 20, London, 1973.
1712. SHERMAN AND MOODIE : Four psychological scaling methods applied to articulation defectiveness. *J. speech hear. Dis.*, 22, 698, 1957.
1713. SHOHARA, H. : The genesis of the articulatory movements of speech, *Quart. J. Speech*, 21, 343, 1935.
1714. SICHARDT, W. : Der alpenlandische Jodler und der Ursprung des Jodelns. Berlin : Hannefeld, 1939.
1715. SIGRIST, E. : Über drei Falle von genuiner und einen Fall von zerebraler Pubertas praecox. *Ann. paediat.*, 155, 84, 1940.
1716. SIEBS, TH. : Deutsche hochsprache. Berlin, 1961.
1717. SIEMENS, H. W. : Die Zwillingspathologie. Berlin : Springer, 1924.
1718. SIEVERS, E. : Grundzuge der Phonetik. Leipzig : 1901.
1719. SILBIGER, B. : Zur Pathologie des tschechischen r. *Mschr. Ohrenheilk.*, 62, 910, 1094, 1928.
1720. SILVER AND GOULD : Tactile Taeching methods in the USSR. Opti-cian, London, 1987.
1721. SIMMONS, A. : Factors related to lip-reading. *J. speech hear. Res.*, 2, 340, 1959.
1722. SIMON, C. T. : The development of speech. *Handbook of speech pathology*. New York : Appleton- Century- Crofts, 1957.
1723. SIMON, P. : Les consonnes francaises. Paris, 1967.
1724. SIMPSON, J. A. : Aphonia and deaf-ness in hyperparathyroidism. *Brit. med. J.* 4869, 494, 1954.
1725. SJOSTROM, L. : Experimentell-phonetische Untersuchungen des Vibra-tophanomens der Singstimme. 10 th Nord. Otolaryngol. Kongr. Stockholm, 1947.

1683. SEEMAN, M. : Die phonetische Behandlung bei einseitiger Rekurrenzlahmung. Arch Laryngol. Rhinol., 32, 299, 1919.
1684. SEEMAN, M. : Phoniatische Bemerkungen zur Laryngektomie. Arch. Klin. Chir., 140, 285, 1926.
1685. SEEMAN, M. : Sur le developpement retarde de la parole, se presentant hereditairement dans la famille. Acta Otolaryngol. Alavica, 2, 41, 1930.
1686. SEEMAN, M. : Zur Pathologie des tschechischen r (r bilabiale). Acta Otolaryngol. Slavica, 3, 4, 1931.
1687. SEEMAN, M. : Uber somatische Befunde bei Stotterern. Mschr. Ohrenheilk., 68, 895, 1934.
1688. SEEMAN, M. : Die Bedeutung der Zwillings- Pathologie fur die Erforschung von Sprachleiden. Arch. Phonet., part 1, 88, 1937.
1689. SEEMAN, M. : Untersuchungen uber Phonationsdauer bei Stotterern. Arch. Sprach- Stimmheilk., 5, 1, 1941.
1690. SEEMAN, M. : Sur la regulation neurovegetative de la duree de la phonation. Folia Phoniati., 1, 22, 1947- 1948.
1691. SEEMAN, M. : Sprachstorungen bei Kindern. Halle/ Saale : Marhold, 1959.
1692. SEITELBERGER, F. : Ein anatomische untersuchter Fall von akustischer Allaesthesie. Wien. Z. Nervenheilk., 4, 411, 1951.
1693. SELYE, H. : Stress. Montreal : Acta, 1980.
1694. SEMON, F. : Clinical remarks on the proclivity of the abductor fibers of the recurrent laryngeal nerve to become affected sooner than the adductor fibers, or even exclusively, in cases adduc of undoubted central or peripheral injury or disease of the roots or trunks of the pneumogastric, spinal accessory, or recurrent nerves. Arch. Laryngol., 2, 197, 1881.
1695. SEMON, F. : On the position of the vocal Cords in man and on the reflexonus of thier abductor muscles. Proc. roy. Soc. Med., 48, 156, 403, 1890.
1696. SEMON AND HORSLEY : On an apparently peripheral and differential action of ether on the laryngeal muscles. London : Bale, 1886.
1697. SERCER, A. : Beitrage zur Technik der Lippen- Kiefer- Gaumenspaltenoperationen. Mschr. Ohrenheilk., 77, 161, 1943.
1698. SEREBRENNIKOW, B. : Allgemeine sprachwissenschaft. Berlin, 1973.
1699. SETH AND GUTHRIE : Speech in childhood : Its development and disorders. London : Milford, 1942.
1700. SHAINERMAN, G. : Statistisches uber das kindliche Stammeln. Arch. Sprach- Stimmheilk., 2, 176, 1938.
1701. SHANNON, C. : The mathematical theory of communication. Urbana : Univ. of Illinois Press, 1949.
1702. SHAU- WING CHAN : Chinese reader for beginners, 2 nd ed. London : Oxford Univ. Press, 1942.
1703. SHEEHAN, V. M. : Rehabilitation of

- tas- Gigantismus. Arch. Kinderheilk., 122, 113, 1941.
1661. SCHULTHESS, R. : Das Stammeln und Stottern. Zurich : Schulthess, 1830.
1662. SCHUELL, H. : Sex differences in relation to stuttering. J. speech Dis., 11, 277, 1946; 12, 23, 1947.
1663. SCHWARTZ, P. : Die traumatische Gehirnerweichung des Neugeborenen. Z. Kinderheilk., 31, 51, 1921.
1664. SCHWARTZ, P. : Birth injuries of the newborn. Arch. Pediat., 73, 429, 1956.
1665. SCOTT- BROWN, W. : Diseases of the ear, nose and throat. New York : Hoeber, 1952.
1666. SCRIPTURE, E. W. : Die epileptische Sprachmelodie. Arch. Psychiat., 72, 324, 1924.
1667. SCRIPTURE, E. W. : Die epileptische Sprachmelodie und ihre Anwendbarkeit für Diagnose und Behandlung. I. Kongr. int. Ges. Logop. Phoniater., Vienna, 1924, p. 16. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1925.
1668. SCRIPTURE, E. W. : Speech without a larynx. J. Amer. med. Ass., 60, 1601, 1913.
1669. SCUPIN, E. : Tagebucher. Leipzig : 1907- 1910.
1670. SCURI, D. : Meccanismo fonetico nel laringectomizzati. Arch. Ital. ORL, 42, 318, 1931.
1671. SCURI, D. : Importanza della conservazione dell'epiglottide, nelle operazioni di laringectomia, per la rieducazione, per la rieducazione al linguaggio. Arch. Ital. ORL, 41, 18, 1930.
1672. SCURI, D. : La voce nel morbo di Flaiani- Basedow. Atti Clin. Otorinolaringoiatrica Univ. Roma, 17, 1938.
1673. SEASHORE, C. : Some new instruments in the Iowa Laboratory for the Psychology of Music. J. acoust. Soc. Amer., 2, 75, 1930.
1674. SEASHORE, C. : Psychology of music. New York : McGraw- Hill, 1938.
1675. SEASHORE AND SAETVEIT : Manual of instructions for the Seashore measures of musical talent, rev. ed. New York : Psychological Corp. 1956.
1676. SEDLACEK, C. : Reactions of the autonomic nervous system in attacks of stuttering. Folia Phoniater., 1, 97, 1947- 1948.
1677. SEDLACKOVA, E. : Les dysphonies hypercinetiques des enfants, causees par surmenage vocal. Folia Phoniater., 12, 48, 1960.
1678. SEGRE, R. : Les troubles vocaux dans les maladies de Basedow et Addison. Rev. franc. Phoniater., 1, 39, 1933.
1679. SEGRE, R. : Die prothetische Behandlung der Gaumenspalten. Mschr. Ohrenheilk., 70, 865, 1936.
1680. SEGRE, R. : La miastenia laringea grave. Rev. otolaryngol., 1, 2, 1949.
1681. SEGRE, R. : Spasmodic aphonia. Folia Phoniater., 3, 150, 1951.
1682. SEGRE, R. : Tratado de foniatria. Buenos Aires : Editorial Paidós, 1955.

1637. SCHMIDT, W. : Über die psychogene Taubheit im Kriege. Z. HNO, 49, 88, 1943b.
1638. SCHMIDT, W. : Deutsche sprachkunde. Berlin, 1967.
1639. SCHNEIDER, K. : Elektrische Unfälle im Bereich des Mundes. Mschr. Ohrenheilk., 78, 243, 1944.
1640. SCHNEIDER, K. : Die psychopathischen Persönlichkeiten. Leipzig-Vienna : Deuticke, 1954.
1641. SCHNETTER, G. : Palatographische Untersuchungen bei Gaumenspalten mit und ohne Obturator, Arch. Sprach- Stimmheilk., 3, 193, 1939.
1642. SCHNITZLER, J. : Aphonia spastica. Wien. med. Presse, 16, 429, 477, 1875.
1643. SCHÖBER, R. : Im banne der sprache. Halle, 1978.
1644. SCHOLZ, W. : Ergebnisse der inneren Medizin, vol. 3. Berlin : Springer, 1909.
1645. SCHONHARL, E. : Stroboskopische Stimmbandbefunde bei Myxodem. Arch. Ohren- usw. Heilk., 165, 633, 1954.
1646. SCHONHARL, E. : Die Stroboskopie in der praktischen Laryngologie. Stuttgart : Thieme, 1960.
1647. SCHORRE, E. : Beitrag Kenntnis des Syndroms der angeborenen Lese-Schreibschwache. Dtsch. Milit., 6, 603, 1941.
1648. SCHRIEBER, F. : Your child's speech. New York : Putnam's, 1956.
1649. SCHREINER, . : Beitrag zur Kenntnis der schwangerschaftsbedingten Schleimhautveränderungen, Berlin, 1962.
1650. SCHREYER, W. : Bau und Genese der sogenannten Stimmbandpolypen. Passow Schafer Beitr., 23, 241, 1926.
1651. SCHULL, H. : Paraphasia and paralexia. J. speech hear. Dis., 15, 291, 1950.
1652. SCHUELL, H. : Auditory impairment in aphasia. J. speech. hear. Dis., 18, 14, 1953.
1653. SCHUELL, H. : A short examination for aphasia. Neurology, 7, 625, 1957a.
1654. SCHUELL, H. : How the language master helps us to treat aphasic patients. Text Film News, 5, no. 2, March 1957. Distrib. New York : McGraw- Hill, 1957b.
1655. SCHUELL AND STREET : Clinical treatment of aphasia. J. speech hear. Dis., 20, 43, 1955.
1656. SCHULTZE, F. : Die Sprache des Kindes. Leipzig : Gunther, 1880.
1657. SCHULTZ, J. H. : Das autogene Training, 8 th ed. Stuttgart : Thieme, 1953a.
1658. SCHULTZ, J. H. : Übungsheft für das autogene Training. Stuttgart : Thieme, 1953b.
1659. SCHUMANN, P. : Geschichte des Taubstummwesens. Frankfurt : Dietterweg, 1980.
1660. SCHUTZ, H. : Konstitutionelle Verhältnisse bei kindlicher Fettsucht mit besonderer Berücksichtigung des Adiposi-

- smechanismus der Stimmklappen. HNO, 31, 112, 194b.
1618. SCHILLING, R. : Über Stimmwechselgeschichten. Folia phoniat., 1, 7, 1948.
1619. SCHILLING, R. : Über die Stimme erbgleicher Zwillinge. Klin. Wschr., 15, 756, 1936; and Folia Phoniat., 2, 98, 205, 1950.
1620. SCHILLING, R. : Ein Beitrag zur Persönlichkeitsgestaltung des Erziehers. Folia Phoniat., 4, 113, 1952.
1621. SCHILLING, AND SHILLING : Zur Diagnose frühkindlicher Hirnschädigung bei Stotterern. Curr. Probs. Phoniat. Logop., 1, 134, 1960.
1622. SCHILLING AND KRUGER : Untersuchungen über die Motorik sprachgestörter Kinder. HNO Wegweiser, 8, 205, 1960.
1623. SCHLANGER, B. : Speech therapy with mentally retarded children. J. speech hear. Dis., 23, 298, 1958.
1624. SCHLANGER, B. : A longitudinal study of speech and language development of brain damaged retarded children. J. speech hear. Dis., 24, 354, 1959.
1625. SCHLANGER AND GOTTSLEBEN : Analysis of speech defects among the institutionalized mentally retarded. J. speech hear. Dis., 22, 98, 1957.
1626. SCHLEIR, M. : Die anwendung der rontgenstrahlen für die physiologie der stimme und sprache. dtsch. med wscr. nr. 25, 1897.
1627. SCHLESINGER, H. : Probe zum Nachweis des passiven offenen nasals infolge von Gaumenschwache. Wien. neurol. Zentr., 1906.
1628. SCHLORHAUFER, W. : Ein Beitrag zur Oesophagusersatzsprache. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 34, 2, 1955.
1629. SCHLORHAUFER, W. : Die Motorik der Taubstummen. Mschr. Ohrenheilk., 91, 321, 1957.
1630. SCHLORHAUFER, W. : Sprache, Gehör und Motorik (Untersuchungen an Taubstummen). Arch. Ohren- usw. Heilk., 173, 546, 1958.
1631. SCHLOSSHAUER AND TIMCKE : Stroboskopische Untersuchungen bei hemilaryngektomierten Patienten. Arch. Ohren- usw. Heilk., 168, 404, 1956.
1632. SCHMALZ, A. : Über einen Fall von Hirntumor mit Pubertas praecox. Beitr. pathol. Anat. allgem. Pathol., 73, 2, 1925.
1633. SCHMID, H. : Zur Statistik des Totalexstirpation des Kehlkopfes im funktionellen Sinne : Laute, verständliche Sprache. Arch. klin. Chir., 38, 132, 1888-1889.
1634. SCHMIDT, K. : Untersuchungen an stotternden erbgleichen Zwillingspaaren. Arch. Sprach- Stimmheilk., 4, 97, 1940.
1635. SCHMIDT, M. : Die Krankheiten der oberen Luftwege. Berlin : Springer, 1893.
1636. SCHMIDT, W. : Zur Behandlung der Stimmstörungen nach Kehlkopfverletzungen. Dtsch. Mil- Arzt, 8, 702, 1943a.

- störungen mit besonderer Berücksichtigung der Sprache. II. Kongr. int. Ges. Logop. Phoniät., Vienna, 1926, p. 5. Leipzig-Vienna : Deuticke, 1927.
1599. SCHILLING, A. : Über Hortraining : Zur Methodik der Hörübungstherapie und neue Möglichkeiten zur Erfassung ihrer Ergebnisse. Diss., Univ. Freiburg i. Br., 1956.
1600. SCHILLING, A. : Stottern bei Rhesus-bedingter Stammhirnschädigung. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 501, 1956.
1601. SCHILLING, A. : Elektronystagmographische Befunde als Hinweis auf zentrale Koordinationsdefekte bei Stotterern. Arch. Ohren- usw. Heilk., 175, 457, 1959.
1602. SCHILLING, A. : Röntgen- Zwerchfell- Kymogramme bei Stotterern. Folia Phoniät., 12, 145, 1960.
1603. SCHILLING, A. : Die Anamnese im Hinblick auf neue Erkenntnisse über die Bedeutung frühkindlich erworbener organischer Schädigungen bei der Entstehung von Sprachstörungen. Die Sprachheilarbeit (Hamburg), no. 1, 1960.
1604. SCHILLING, R. : Experimental-phonetische Untersuchungen bei Erkrankung des extrapyramidalen Systems. Arch. Psychiat., 75, 419, 1925.
1605. SCHILLING, R. : Untersuchungen über die Atembewegungen beim Sprechen und Singen. Mschr. Ohrenheilk., 59, 51, 1925.
1606. SCHILLING, R. : Experimental-phonetische Untersuchungen über die Stimme ohne Kehlkopf. Arch. Ohren- usw. Heilk., 115, 235, 1926.
1607. SCHILLING, R. : Wieder ein Fall von Rhotacismus nasalis. Eos : Z. Heilpädagog., 23, 1927.
1608. SCHILLING, R. : Stimme und Sprache in ihrer Beziehung zur Persönlichkeit und zum Sport. Die Stimme, 2, 129, 1927-1928.
1609. SCHILLING, R. : Stimmuntersuchungen an Studenten der Universität Freiburg. II. Vers. dtsh. Ges. Sprach-Stimmheilk. Leipzig, 1929.
1610. SCHILLING, R. : Sprechkunde und inneres Sprechen. Die Stimme, 26, 105, 1931-1932.
1611. SCHILLING, R. : Tastenisochron. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 23, no. 3, 1932.
1612. SCHILLING, R. : Sprachentwicklung und inneres Sprechen, IV. Vers. dtsh. Ges. Sprach- Stimmheilk., Munich, 1933, p. 94. Leipzig : Kabitzsch; 1934.
1613. SCHILLING, R. : Schallplattenvorführung von Mutationsstörungen. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 26, 90, 1935.
1614. SCHILLING, R. : Über die Stimme erbgleicher Zwillinge. Klin. Wschr., 15, 756, 1936.
1615. SCHILLING, R. : Der Musculus sternohyreoideus und seine stimmphysiologische Bedeutung. Arch. Sprach- Stimmheilk., 1, 65, 1937.
1616. SCHILLING, R. : Stimmstörungen nach Strungaoperation ohne Rekurrensschädigung, Arch. Sprach- Stimmheilk., 4, 23, 1940a.
1617. SCHILLING, R. : Über den Spannung-

- Dislalie palatali e loro chirurgia riparatrice. Boll. Soc. ital. Fonet. Sperim., 8, 5, 1958.
1579. SAPIR, E. : Die sprache. munchen, 1961.
1580. SARASON AND GLADWIN : Psychological and cultural problems in mental subnormality : A review of research. Genet. psychol. Monogr., 57, 3, 1958.
1581. SARBO, A. : Von Statistik der an Sprachstörungen lidenen Schulkinder Ungarns. Mschr. ges Sprachheilk., 11, 65, 1901.
1582. SARTORIO, C. : Considerazioni fonetiche nelle paralisi dei posticci prima dopo l'intervento di King. Boll. Soc. ital. Fonet. sperim., 1, 36, 1950.
1583. SARTORIO AND LEONARDELLI : Primi relievi sulla funzione fonatoria negli operati di cordectomia e di laryngectomy parziale. Boll. Soc. ital. Fonet. sperim., 3, 59, 1953.
1584. SAUDEK, R. : Die Handschrift von gleicherbigen Zwillingen. ciba. Z., 2, 789, 1935.
1585. SAUNDERS, W. H. : Dysphonia plica ventriculitis; an overlooked condition causing chronic hoarseness. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 65, 665, 1956.
1586. SBERNINI, C. : Ricerche anatomo-comparative sulle caratteristiche morfologiche del labbro vocale. Arch. Ital. Anat. Embriol., 59, 159, 1954.
1587. SCALORI, G. : La capacita vitale Polmonare nelle insufficienza nasale respiratoria. Valsalva, 8, 169, 1932.
1588. SCHALIT, A. : Über einen neuen obturator (Meat- Obturator) zur Bekämpfung des offenen Naseins bei Wolfsrachen. Z. Stomatol., 26, 888, 1928.
1589. SCHAR, A. : Bibliographisches Referat über Stimme und Sprache der Laryngectomierten (1898- 1923). Manusk. Phonet. Lab., Univ. Hamburg. Registrierung oesophagealer Phonationsbewegungen, 1927.
1590. SCHEIER, M. : Beitrag zu den Koordinationsstörungen des Kehlkopfes. Wien. med. Presse, no. 23- 24, 1895.
1591. SCHEIER, M. : Über einen Fall von tiefer Baszstimme bei einen jungen Mädchen. Med. Klin., 4, 1646, 1908.
1592. SCHEIER, M. : Die Anwendung der Rontgenstrahlen für die Physiologie der Stimme und Sprache. Dtsch. med. Wschr., no. 25, 1897.
1593. SCHEMINSKY, F. : Die Welt des Schalles. Vienna- Graz : Deutsche Vereinsdruckerei, 1943.
1594. SCHICKER, H. : Die eunuchoiden Stimme und ihre hormonale Behandlung. Arch. Sprach- Stimmheilk., 2, 161, 1938.
1595. SCHIFF, M. : Hypermobility of the tongue. Arch. Otolaryngol., 67, 81, 1958.
1596. SCHIEFELBUSCH AND LINDSEY : A new test of sound discrimination. J. Speech hear. Dis., 23, 153, 1958.
1597. SCHIFFER, L. M. : Multiple concordant abnormalities in 79- year- old identical twins. J. Amer. med. Ass., 178, 507, 1961.
1598. SCHILDER, P. : Zentrale Bewegung-

1555. ROUSSELOT, J. : Principes de phonétique expérimentale. Paris, 1908.
1556. ROUSSELOT, J. : Les modifications phonétiques du langage, Paris, 1915.
1557. ROUSSELOT, P. : Principes de phonétique expérimentale. Paris : 1901, 1924.
1558. RUEDI, L. : Beiträge zur Wiederherstellungschirurgie des Kehlkopfes. Pract. ORL, 1945.
1559. RUHM AND CARHART : Objective speech audiometry : A new method based on electrodermal response. J. speech hear. Res., 1, 169, 1958.
1560. RUSK, H. : Hemiplegia and rehabilitation. Sharp and Dohme Seminar, 14, no. 1, 1952.
1561. RUSSEL, O. : Speech and voice. New York, 1931.
1562. RUST, H. : Das Zungenreden. Munich : Bergmann, 1924.
1563. RUTH, W. : Kunstgerechte Stimmbildung durch Überwindung der Schluckmechanik. Berlin : Dunnebeil, 1981.
1564. RUTHERFORD, B. : Frequency of articulation substitutions in children handicapped by cerebral palsy. J. speech Dis., 4, 285, 1939.
1565. RUTHERFORD, B. : Comparative study of loudness, pitch, rate, rhythm and quality of the speech of children handicapped by cerebral palsy. J. speech Dis., 9, 263, 1944.
1566. RUTHERFORD, W. : Congenital word blindness. Brit. J. Dis., Children, no. 11, p. 484, 1909.
1567. RUTTER, M. : Speech delay. London, 1977.
1568. RUTTER AND MARTIN : The child with delayed speech. Clinics in Developmental Medicine no. 43, London, 1982.
1569. RUZICKA, R. : Bemerkung zum strukturalismus. Zsch. f. phon. sprachwiss. u. kommun-forsch. 23, s. 451-453, 1970.
1570. SALINGER, S. : Benign tumors of the vocal cord. Trans. Amer. laryngol. Ass., 77, 186, 1956.
1571. SALMON, A. : L'elemento neurovegetativo nella patogenesi della miastenia bulbo-spinale (Sindrome di Erb-Goldflam). Minerva. Med., 1, 729, 1954.
1572. SALMON, P. : Rehabilitation of deaf-blind persons. 7 vols. New York : Industrial Home for the Blind, 1959.
1573. SALTZMAN, M. : Audiometric studies following mesencephalotomy and thalamotomy. Arch. Otolaryngol., 56, 194, 1952.
1574. SALIV, G. : Anomalia laryngis humani. Arch. Psychiat., 22, 369, 1901.
1575. SANCHEZ- LONGO, L. : Clinical significance of impairment of sound localization. Neurology, 8, 119, 1958.
1576. SANCHIRICO, F. : Ricerche spirometriche nei laboratori della voce. Folia Med., 15, 9, 1929.
1577. SANCHEZ- LONGO AND AUTH : A clinical test for sound localization and its applications. Neurology, 7, 655, 1957.
1578. SANVENERO- ROSSELLI, G. : Concetti generali sulle dislalie meccaniche.

- Strumektomie. "Der Chirurg," 14, 76, 1942.
1533. RIEBER AND BRUBAKER : Speech Pathology. Amsterdam, 1986.
1534. RIECHTER, E. : Wie Wir sprechen. Leipzig, 1920.
- 1535 RIECHTER, E. : Lautbildungskunde. Berlin, 1922.
1536. RIESE, E. : Der sogenannte Stimmritzenkrampf kein Krampf, sondern eine Lahmung. Z. Ohreheilk., 77, 166, 1918.
1537. RIESE, W. : Sementic aphasia. J. nerv. ment. Dis., 123, 18, 1956.
1538. RIESS AND SCHOTT : Visible speech cathode- ray translator. J. acoust. Soc. Amer., 18, 50 1946.
1539. RILEY, C. : Central autonomic dysfunction with defective lacrimation. Pediatrics, 4, 479, 1949.
1540. RINGER, M. : Uber "Sigmatismus labialis". Arch. Neerl. Phonet. exper., 14, 80, 1938.
1541. RITZMAN, C. : A comparative cardiovascular and metabolic study of stutterers and non-stutterers. J. speech Dis., 367, 1942.
1542. RITZMAN, C. : A cardiovascular and metabolic study of stutterers and non-stutterers. J. speech Dis., 8, 161, 1943.
1543. ROBBINS, S. : The relation between the short auditory memory span disability and disorders of speech. Laryngoscope, 45, 545, 1935.
1544. ROBBINS, S. : A dictionary of speech pathology and therapy. Cambridge; Mass. : Sci- Art, 1951.
1545. ROBE, E. J. : A study of spastic dysphonia. Laryngoscope, 70, 219, 1960.
1546. ROBE, E. Y. : A study of the role of certain factors in the development of speech after laryngectomy. III. Coordination of speech with respiration. Laryngoscope, 66, 173, 382, 481, 1956.
1547. ROMAN, k. G. : Handwriting and speech. Logos, 2, 29, 1959.
1548. ROSENBACH, O. : Zur Lehre von der doppelseitigen totalen Lahmung des N. laryngeus inferior. Arzte Z., 2, 27, 1880.
1549. ROSENTHAL, W. : Zur Frage der Gaumenplastik. Zentr. Chir., 51, 1961, 1924.
1550. ROSSIER, P. H. : L'insuffisance pulmonaire globale. Helvetica med. Acta, 10, 117, 1943a.
1551. ROSSIER, P. H. and H. MEAN : Insuffisance pulmonaire, ses diverses formes. Schw. med. Wschr., 73, 11, 1943b.
1552. ROSSIER, P. H. and H. MEAN : Bronchialspasmen und Adrenalinversuch. Praxis, no. 49, 1944.
1553. ROTH, G. : Analysis of articulate sounds and its use and application in the art and science of dentistry. Amer. J. Orthodont. Oral Surg., 26, 1, 1940.
1554. ROTTER, J. : Studies in the psychology of stuttering. XI. Stuttering in relation to position in the family. F. speech Dis., 4, 143, 1939.

1512. RETHI, A. : La voix des bandes ventriculaires et la musculature du pharynx. *Ann. Oto Laryngol.*, 5, 556, 1933b.
1513. RETHI, A. : Anatomisches Spiegelbild des Mechanismus der Taschenbandstimme und die Rekurrensfrage. *Msschr. Ohrenheilk.*, 68, 586, 1151, 1934; 69, 129, 414, 912, 1935.
1514. RETHI, A.: L'analyse physiologique et histologique du nerf pneumogastrique et de l'innervation du larynx. *Soc. franc. ORL*, 1936b.
1515. RETHI, A. : Rolle des stylopharyngealen Muskelsystems im Krankheitsbild der Taschenbandstimme und der Dysphonia spastica. *Folia Phoniat.*, 4, 201, 1952.
1516. RETHI, A. : Histological analysis of the experimentally degenerated vagus nerve. *Acad. sci. Hungar.*, 1, 221, 1953.
1517. RETHI, A. : Stimmbandfaltung in Falten von Glottisspalten. *Msschr. Ohrenheilk.*, 88, 295, 1954.
1518. RETHI, A. : Pathologie der Paramedianstellung der Stimmbänder. *Z. Laryngol. Rhinol. Otol.*, 34, 456, 1955.
1519. RETHI, A. : Le système musculaire stylopharyngien et la voix des bandes ventriculaires. *Rev. Laryngol. Otol. Rhinol.*, 77, 473, 1956.
1520. RETHI, L. : Singstimme und Nasenresonanz. *Stimme*, 7, 33, 1912.
1521. REVESZ, G. : Zur Grundlegung der Tonpsychologie. Leipzig : Veit, 1913.
1522. REVESZ, G. : Über musikalische Begabung. 6th Kong. exper. Psychol., p. 88. Göttingen, 1914.
1523. REVESZ, G. : Über Audition coloree. *Z. angew. Psychol.*, 21, 308, 1922.
1524. REVESZ, G. : Einführung in die Musikpsychologie. Bern : Francke, 1946.
1525. REVESZ, G. : Introduction to the psychology of music, trans. from the German by G. I. C. de Courcy. Norman : Univ. of Oklahoma Press, 1954.
1526. REUSS, M. : Neue Formen der Sprachausbildung. *Die Sonderschule* 14, s. 22-31, 1986.
1527. RICHARDS AND HOOPER : Brain-injury at birth (cerebral palsy) and perceptual responses during childhood and adolescence. *J. nerv. ment. Dis.*, 123, 117, 1956.
1528. RICHARDSON, L. : Personality study of stutterers and non-stutterers. *J. speech Dis.*, 9, 152, 1944.
1529. RICKS AND WING : Language, communication and the use of symbols. In : Wing, L. editor. Early childhood autism. Clinical, educational and social aspects. 2nd edition. Oxford, Pergamon Press, 1976.
1530. RIGDON AND NOBLIN : Macroglossia accompanying primary systemic amyloidosis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 58, 470, 1949.
1531. RIGOTTI, S. : Disfonia nelle psicosi e nelle psiconevrosi. *Soc. ital. Fonet. sperim. I Cong. Nazion. Parma*, 1953.
1532. RIEBEN, G. : Der Spätverlauf der doppelseitigen Stimmbandlähmung nach

1490. PUSCHEL AND NOWAKOWSKI :
Über den Einfluss der androgenen Hormone auf die Verknocherung des Kehlkopfskeltts. Arch. Ohren- usw. Heilk., 166, 255, 1954.
1491. PUSITZ, M. : Speech correction in cerebral palsies (from the standpoint of the neuromuscular specialist). J. speech Dis., 4, 205, 1939.
1492. QUIROS AND GUELER : La Comunicación Humana Y su Patología. Buenos Aires, Centro Médico De Investigaciones, 1986.
1493. RABINOWITSCH, I. M. : The vital capacity in hyperthyroidism with a study of the influence of posture. Arch. internal Med., 31, 910, 1923.
1494. RACINE, W. : Le système nerveux végétatif du larynx. Paract. ORI, 7, 472, 1945.
1495. RANKE AND LULLIES : Gehör-Stimme- Sprache. Berlin- Göttingen-Heidelberg : Springer, 1953.
1496. RAPAPORT, I. : Recent research on mongolism; the pathogenic role of fluorine. Bull. Acad. nat. Med., 143, 367, 1959.
1497. RAUBER, A. : Lehrbuch und atlas der anatomie des menschen. Leipzig, 1964.
1498. RAY AND SANTOS : A consideration of tongue thrusting. J. Periodont., 25, 250, 1954.
1499. REES, M. : Some variables affecting perceived harshness. J. speech hear. Re., 1, 155, 1958a.
1500. REES, M. : Harshness and glottal attack. J. speech hear. Res., 1, 344, 1958b.
1501. REGULES, P. : Simpatico laríngeo. Soc. ORL de Rio- De- la- Plate, 1932.
1502. REICHARDT, W. : Grundlagen der elektroakustik. Leipzig, 1962.
1503. REICHENBACH, E. : Störungen der Lautbildung nach Verlust und Ersatz der Zähne. Z. HNO, 899, 1927.
1504. REICHENBACH, E. : Stomatologie und Sprachheilkunde. Wiss. Z. Univ. Halle, 5, 499, 1956.
1505. REID, G. : Some facts about stuttering. J. speech Dis., 11, 3, 1946.
1506. REID, G. : The efficacy of speech re-education of functional articulatory defects in the elementary school. J. speech Dis., 12, 301, 1947.
1507. REKER, H. : Stimmstörungen infolge im Kehlkopfspiegel sichtbarer Asymmetrien der Stimmlippen. Arch. Sprach-Stimmheilk., 2, 215, 1938.
1508. RENFREW, E. : Speech disorders in children. London, 1972.
1509. RETHI, A. : Zur Therapie der Verwachsungen des weichen Gaumens mit der hinteren Rachenwand. Arch. Ohren- usw. Heilk., 100, 47, 1916.
1510. RETHI, A. : Die pernasale Dilatation bei den Verwachsungen des weichen Gaumens mit der hinteren Rachenwand. Z. HNO, 2, 260, 1922.
1511. RETHI, A. : Taschenbandstimme, Dysphonia spastica und Rachenmuskulatur. Mschr. Ohrenheilk., 67, 572, 1933a.

- obturator design. J. speech Dis., 12, 111, 1947.
1468. PLUMMER, I.: The design of a school for deaf children. Design for special needs, London, 1987.
1569. PLESS AND PINKERTON: Chronic Childhood disorder-promoting patterns of adjustment. kimpston, pp. 116-121, London, 1983.
1570. POILLUCCI, E.: Pneumografia. Fisiol., Med 2, 1938.
1571. POKORNY, G.: Mitteilungen über einen Fall von sensorisch-mnestischer Amusie. Mschr. Ohrenheilk., 83, 104, 1949.
1572. POLLAND, B.: Artikulation durch röntgenbilder. Prag, 1926.
1573. postman AND ROSENZWEIG: Perceptual recognition of words. J. speech hear. dis., 22, 245, 1957.
1574. POTTER AND GREEN: Visible speech princeton, N.J.: Nostrand, 1947.
1575. POTZL, O.: Die Aphasiellehre vom standpunkter der klinischen Psychiatrie, vol. 1. Leipzig- Vienna, Deuticke, 1928.
1476. POTZL, O. : Über zwei Fälle mit temporaler Aura. Jahrb. Psychiat. Neurol., 50, 78, 1933.
1477. POTZL, O. : Zur Pathologie der Amusie. Z. ges. Neurol. Psychiat., 165, 187, 1939.
1478. POTZL, O. : Über Interferenzen zwischen Linkshirner und rechtshirner Tätigkeit. Wien. med. Wschr., no. 1, 1940.
1479. POTZL, O. : Bemerkungen zum Problem der kortikalen Vorgänge bei der akustischen Wahrnehmung. Mschr. Ohrenheilk., 77, 422, 1943.
1480. POTZL, O. : Die Pathophysiologie der thalamisch bedingten Hörstörung. Mschr. Ohrenheilk., 79/ 80, 28, 1946a.
1481. POTZL, O. : Weiteres über die zerebralen Störungen der Tonperzeption. Mschr. Ohrenheilk., 79/ 80, 471, 1946b.
1482. POTZL, O. : Probleme der Amusie. Mschr. Ohrenheilk., 81, 285, 1947.
1483. POTZL AND UIBERALL : Zur Pathologie der Amusie. Wien. Klin. Wschr., 50, 770, 1937.
1484. PREISSLER, W. : Stimmumfang und Gattungen der menschlichen Stimme. Arch. Sprach- Stimmheilk., 3, 65, 1939.
1485. PRESSMAN, J. J. : Physiology of the vocal cords in phonation and respiration. Arch. Otolaryngol., 35, 355, 1942.
1486. PRESSMAN AND KELEMEN : Physiology of the larynx. Physiol. Rev., 35, 506, 1955.
1487. PREVEDELLO, P. : La protesi funzionale ortofonica nei soggetti affetti da palatoschisi. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 117, 1952.
1488. PREVEDELLO, P. : La protesi ortofonica e alcune singolari osservazioni nel suo uso quale contributo al Problema fonetico nei palatosesi. Bol. Soc. ital. Fonet. speriment., 8, 183, 1958.
1489. PREYER, W. : Die Seele des Kindes, 8, th ed. Leipzig : Grieben, 1912.

1446. PERELLO, J.: Dysglossia due to congenital unilateral paralysis of the soft palate. *Logos*, L, 52, 1958.
1447. PERKELL, J.: Physiology of speech production. Cambridge, 1969.
1448. PERLSTEIN, M.: infantile cerebral palsy: Classification and clinical correlations. *J. Amer med. Ass.*, 149, 30, 1952.
1449. PERNKOPF, E.: Topographische Anatomie des Menschen. Vol. 3, Der Hals; vol. 4, Der Kopf. Vienna-Innsbruck: Urban & Schwarzenberg, 1952, 1957-1960.
1450. PETERSON, G.: information theory: 2. Applications of information theory to research in experimental phonetics. *J. speech hear. Dis.*, 17, 175, 1952.
1451. PETERSON, G.: Basic physical systems for communication between two individuals. *J. speech hear. Dis.*, 18, 116, 1953.
1452. PETERSON, G.E.: Systematic research in experimental phonetics: 4. The evaluation of speech signals. *J. speech hear. Dis.*, 19, 158, 1954.
1453. PFAHLER, G.: system der Typenlehre, 2nd ed. Leipzig: Barth, 1936.
1454. PFISTER, K.: Zeitdehnenaufnahmen von stimmklippen. *Forschungsfilm*, no. 4,4, 1954.
1455. PFEIFER, R.: Pathologie der Horstrahlung und der kortikalen Horsphäre. *Handbuch der Neurologie*, vol. 6, p. 533. Berlin: springer, 1986.
1456. PFAENDLER, U.: Les vices de la parole dans l'optique du geneticien. *Curr. probs. phoniat. Logop.*, 1, 35, 1960.
1457. PICHLER, H.: Klinische erfahrungen mit einem neuen kunstlichen kehlkopf. *Msschr. Ohrenhilk.*, 95, 299, 1961.
1458. PICHLER AND TRAUNER: mund- und kieferchirurgie, vol. 2, part 2. Vienna: Urban & schwarzenberg, 1948.
1459. PICHON, E.: Psychophysiologie du langage. *Folia phoniat.*, 1, 38, 124, 1947.
1460. PICK, A.: Über das sogenannte aphatische stottern als symptom verschiedener lokalisierter zerebraler Herdaffektionen. *Arch. psychiat. Nervenkrank.*, 32, 447, 1899.
1461. PICK, A.: Die agrammatischen sprachstörungen, vol. I. Berlin: springer, 1913.
1462. PIELKE, W.: Über "offen" und "gedeckt" gesungene vokale. *passow schäfer Beitr.*, 5, 215, 1912.
1463. PICK, A.: Über längeren stillstand der kindlichen sprachentwicklung im stadium der Echosprache mit schliesslich günstigem Ausgang. *Med. Klin.*, 20, 706, 1924.
1464. PIPETZ, G.: Taub., stumm und blind zugleich. Vienna: Hierhammer & Geithner, 1909.
1465. PIQUET, J.: Les paralysies laryngees. *F. Franc. ORL*, 1, 503, 1952.
1466. PIQUET, J.: La pathogenie des paralysies laryngees en pathologie humaine. *Rev. Laryngol. (suppl.)*, 74, 118, 1953.
1467. PLATT, J.: The history and principles of

1424. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Die Taschenfaltenstimme. Berlin: Akademie Verlag, 1953.
1425. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Das Flüstern in seiner physiopathologischen und linguistischen Bedeutung. *Lingua*, 4, 369, 1955.
1426. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Das Motiv vom "Wilden Knaben." *Sprachforum*, 1, 272, 1955.
1427. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Die stimmarmut. *Nova Acta Leopoldiana* Leipzig: Barth, 1956.
1428. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Los movimientos respiratorios en las disfonias causadas por parálisis unilateral del nervio recurrente. *Ann. Fonol. Audiol.*, 1, 171, 1956.
1429. PARK, G. : Nurture and/or nature cause reading difficulties: *Arch. Pediat.*, 69, 432, 1952.
1430. PARK, G.: Electro-encephalogram and ocular function. *Amer. J. Ophthalmol.*, 36, 1705, 1953.
1431. PARK, G. : Medical aspects of reading failures. *Arch. pediat.*, 76, 401, 1959.
1432. PARK, G.: Biological changes associated with dyslexia. *Arch. pediat.*, 72, 71, 1955.
1433. PASSAVANT, G.: Über die verschliessung des schlundes beim sprechen. *Arch. pathol. Anat. physiol.*, 46, 1, 1869.
1434. PATTON, F.: A comparison of the kinaesthetic sensibility of Speech defective and normal children. *J. speech Dis.*, 7, 305, 1942.
1435. PAULING, L.: The molecular basis of genetics. *Amer. J. psychiat.*, 113, 492, 1956.
1436. PEACHER, G.: contact ulcer of the larynx. I. History. *J. speech Dis.*, 12, 67, 1947 a.
1437. PEACHER, G.: Contact ulcer of the larynx. IV. A clinical study of vocal re-education. *J. speech Dis.*, 12, 179, 1947b.
1438. PEACHER, G.: Vocal therapy for contact ulcer of the larynx: A follow-up of 70 patients. *Laryngoscope*, 71, 37, 1961.
1439. PEARSON, L.: Studies in tachyphemia. V. Rhythm and dysthymia in cluttering associated with congenital language disability. *Logos*, 5, 51, 1962.
1440. PEARSON AND PECKHAM: Handicapped children in secondary schools from the national child development study. London, 1987.
1441. PELLEGRINI, V.: On the so-called pseudo-glottis in laryngotomized persons. *J. laryngol. Otol.*, 71, 405, 1957.
1442. PELLEGRINI, V. AND RAGAGLINI: Ricerche sulla fonazione dei laringectomizzati. *Boll. Mal. Or Gola Naso*, 69, 493, 1951.
1443. PENFIELD AND ROBERTS: speech and Brain Mechanisms. Princeton Univ. press, 1959.
1444. PENFIELD AND RASMUSSEN: The cerebral cortex of man. New York: Macmillan. 1950.
1445. PERELMAN, L.: Reactive post-contusional deaf-mutism. *Ann. otol. Rhinol. Laryngol.* 59, 1171, 1950.

1403. PAIKINE, M. : L'analyse de la perception des elements musicaux chez les enfants logopathes. Rev. franc. Phoniât., 5, 111, 1937.
1404. PAGET, R. : Human speech. London-New York, 1930.
1405. PAHN, J. : Stimmphysiologie. Berlin, 1968.
1406. PAKESCH AND DOUBEK : Die gezielte komplexe Therapie zentralbedingter Sprachstörungen bei Kindern. Schw. med. Wschr., 84, 950, 1954.
1407. PALASEK AND CURTIS : Sugar placebos and stuttering. J. speech hear. Res., 3, 223, 1960.
1408. PALMER AND GILLET : Sex differences in the cardiac rhythms of stutterers. J. speech Dis., 3, 3, 1938.
1409. PALMER AND GILLET : Respiratory cardiac arrhythmia in stuttering. J. speech Dis., 4, 133, 1939.
1410. PALMER AND OSBORN : A study of tongue pressures of speech defective and normal speaking individuals. J. speech Dis., 5, 133, 1940.
1411. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Bibliographia phonetica I-IV. Mschr. Sprachheilk., 16, 143, 211, 176, 311, 1906.
1412. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Bibliographia phonetica 1907. Mschr. Sprachheilk., 17, 162, 1907.
1413. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Objektive Untersuchungen an einem Berufsbauchredner. Vox, no. 3, 1925.
1414. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Experimentalphonetische Untersuchungen über Artikulationsstörungen bei doppelseitiger Facialislahmung. Arch. Psychiat., 76, 552, 1926.
1415. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Über anormale Erscheinungen in der Kieferhöhle des Menschen bei der phonation. Passow Schafer Beitr., 25, 314, 1927.
1416. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Girolamo Mercurialis Beziehungen zur Phonetik und Phoniatrie. Vox, 17, 13, 1931.
1417. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Der Sinus maxillaris- ein Resonanzraum für die Stimme nur in pathologischen Fällen. Zahnärztliche Rundsch., 44, 51, 1935.
1418. PANCONCELLI- CALZIA, G. : vom Alter des künstlichen velums. zahnärztl. Rundschau, 49, no 19, 1940.
1419. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Quellenatlas zur geschichte der phonetik. Hamburg: Hansischer gildenverlag, 1940.
1420. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Geschichtszahlen der phonetik. Hamburg: Hansischer Gildenverlag, 1941.
1421. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Die phonetik des Aristoteles. Hamburg: Hansischer Gildenverlag, 1942.
1422. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Leonardo als phonetiker. Hamburg: Hansischer Gildenverlag, 1943.
1423. PANCONCELLI- CALZIA, G. : Über die wiedererlangung der sprechfähigkeit nach zungenverletzungen. Dtsch. Mil- Arzt, 8, 1943.

- valve during speech. *J. Laryngo. Otol.*, 61, 495, 1946.
1384. OLTUSZEWSKI, W. : Zwei Falle von koordinatorischem Stimmritzenkrampf. *Gaz. lekarska*, no. 48-50, 1885.
1385. ONDRACKOVA, J. : Zur untersuchung der physiologischen tatigkeit der sprechorgane in den supraglottischen hohlen. *Folia phoniatica* 16, s. 161-171, 1964.
1386. ORLIX, K. : Une contribution a l'etude de la nature, acoustique des-voyelles. *Arch. Neerl. Phonel. exper.*, 20, 97, 1947.
1387. ORMEROD, F. : The pathology of congenital deafness. *J. Laryngol. Otol.*, 74, 919, 1960.
1388. ORNSTEEN, A. : Functional disorders of the nervous system as sequelae to trauma. *Amer. J. Surg.*, 42, 772, 1938.
1389. ORTON, S. T. : Reading, writing, and speech problems in children. New York : Norton, 1937.
1390. O'NEILL AND MOGEE : Management of benign laryngeal tumors in children. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 71, 480, 1962.
1391. ONODI, A. : Ergebnisse der Abteilung fur Hro-Sprach-Stimmstorung und Tracheotomierte. *Mshr. Ohrenheilk.*, 52, 85; 1918.
1392. OPPENHEIM, H. : Thatsachliches und Hypothetisches uber das Wesen der Hysterie. *Beri. Klin. Wschr.*, 27, 553, 1890.
1393. OPPENHEIM, O. : Lehrbuch der Nervenkrankheiten, 7, th ed. Berlin : Karger, 1923.
1394. OPPIKOFER, E. K. : Uber Sprach- und Schluckstorungen bei Myasthenia gravis pseudoparalytica und ihre Behandlung. *Pract. ORI.*, 5, no. 5/6, 1943.
1395. OSSERMAN, K. E. : Studies in myasthenia gravis. *N. Y. State J. Med.*, 56, 2512, 2672, 1956.
1396. OSSERMAN, K. E. : Myasthenia gravis : specific drug treatment. *N. Y. State J. Med.*, 59, 1797, 1959.
1397. OSSERMAN, K. E. : Rapid diagnostic test for myasthenia muscle strength, without fasciculations, after intravenous administration of edrophonium chloride (Tensilon). *J. Amer. med. Ass.*, 150, 265, 1952.
1398. OSSERMAN, K. E. : Studies in myasthenia gravis : Edrophonium chloride (Tensilon) test as a new approach to management. *J. Mount Sinai Hosp.*, 20 163, 1953.
1399. OSSERMAN, K. E. : et al. Studies in myasthenia gravis : Review of two hundred eighty-two cases at the Mount Sinai Hospital, New York City. *Arch. internal Med.*, 102, 72, 1958.
1400. OSSERMAN AND BESSON : Studies in myasthenia gravis : Edrophonium chloride (Tensilon) test as a new approach to management. *J. Mount Sinai Hosp.*, 20 165, 1953.
1401. OSSERMAN AND TENG : Studies in myasthenia gravis : A rapid diagnostic test. *J. Amer. med. Ass.*, 160, 153, 1956.
1402. OSWALD, L. : Uber die Taschenfaltenstimme. *Arch. Sprach- Stimmheilk.*, 3, -5, 1939.

- ungen des Ohres. Arch. Ohren- usw. Heilk., 175, 426, 1959.
1364. NEUMANN, F. : Über einige seltene Sprachfehler und partielle Rhinolalia aperta. Wien. med. Wschr., 24, 1216, 1911.
1365. NEUMAYER, H. : Untersuchungen über die Funktion der Kehlkopfmuskeln. Arch. Laryngol., 4, 323, 1896.
1366. NEUMAYER, H. : Verletzungen der die oberen Luft- und Speisewege versorgenden Nerven. In O. Von SCHJERNING, ed., Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, 1914-1918, vol. 6. Leipzig : Barth, 1921.
1367. NEUMAYER, P. : Die Kraft der Zunge. Arch. Sprach- Stimmheilk., 1, 172, 1937.
1368. NEW AND CHILDREY : Paralysis of the vocal cords. Arch. Otolaryngol., 16, 143, 1932.
1369. NEWANDERICH : Benign tumors of the larynx : A study of 722 cases. Arch. Otolaryngol., 28, 841, 1938.
1370. NEWBY, H. : Pudiology : Principles and practice. New York : Appleton-Century-Crofts, 1958.
1371. NEWMAN, H. : Multiple human births. New York : Doubleday, 1940.
1372. NIELSEN, J. : Agnosia, apraxia, aphasia : Their value in cerebral localization, 2nd ed. New York : Hafner, 1948.
1373. NIELSEN, J. : Gerstmann syndrome : Finger agnosia, agraphia, confusion of right and left, and acalculia. Arch. Neurol. Psychiat., 39, 536, 1938.
1374. NOBER, E. : GSR magnitudes for different intensities of shock, conditioned tone, and extinction tone. J. speech hear. Res., 1, 316, 1958.
1375. NORDLINGER, J. : Über Rhinolalia aperta compressa und über perverse Aktion der Stimmlippen. Diss., Würzburg, 1915.
1376. NORRIS, C. N. : Bronchospirography : Indications and techniques. Ann. Otol Rhinol. Laryngol., 57, 828, 1948.
1377. NORTHWOOD, B. : I see what you mean. British Broadcasting Corporation, Chapter 3, pp. 47- 80, London, 1975.
1378. OBATA AND KOBAYASHI : Apparatus for direct recording the pitch and intensity of sound. J. Amer. acoust. Soc., 10 147, 1938.
1379. OBREGON AND SMITH : The posterior pharyngeal flap palatoplasty. Arch. Otolaryngol., 69, 174, 1959.
1380. OERTEL, T. : Missbildungen des Larynx und der Trachea. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 4, 125, 1911-1912.
1381. OGILVIE, M. : Terminology and definitions of speech defects. New York : Columbia Univ., 1942.
1382. OKASHIMA, K. : Ein Beitrage zur Diagnostik der postencephalitischen Sprachstörungen. Mschr. Ohrenheilk., 67, 1079, 1933.
1383. OLDFIELD AND MACNAUGHTON : Congenital abnormalities of the pillars of the fauces and the action of the posterior pillars and nasopharyngeal

- Sprach- Stimmheilk., p. 79. Leipzig, 1928.
1343. NADOLECZNY, M.: Sprachstörungen. In A. DENKER AND O. KÄHLER, eds., Handbuch der Hals- usw. Heilk., vol. 5, p. 1076. Berlin : Springer, 1929.
1344. NADOLECZNY, M.: Über Verbrennungen in der Mundhöhle. Arch. Ohren- usw. Heilk., 133, 283, 1932.
1345. NADOLECZNY, M.: Vitalkapazität und Atem- typus bei Säugern. Schw. med. Wschr., 19, 453, 1934.
1346. NADOLECZNY, M.: Wodurch kann eine chronische Heiserkeit bedingt sein? Munch. med. Wschr., no. 1, 13, 1935.
1347. NADOLECZNY, M.: Was muss der Hals- Nasen- Ohrenarzt von Sprach- und Stimmheilkunde wissen ? Z. HNO, 44, 1, 1938a.
1348. NADOLECZNY, M.: Traitement hormonal de la voix eunuchoïde (Hypogonitisme). Rev. Franc. Phoniât., 6, 69, 1938b.
1349. NADOLECZNY, M.: Das Kopfdrehsymptom. Arch. Ohren- usw. Heilk., 149, 489, 1941.
1350. NADOLECZNY AND ZIMMERMANN : Methodik stimmärztlicher Gutachten. Arch. Sprach- Stimmheilk., 5, 22, 1941.
1351. NEERGARD AND WIRZ : Measurement of flow resistance in human airways- particularly in asthma and emphysema. Cardiopulmonary Facts, 2, no. 2, 1961.
1352. NEGUS, V. : The mechanism of the larynx. London : Heinemann, 1929.
1353. NEGUS, V. E. : Effects of disordered function of the cricopharyngeal sphincter. Rev. Laryngol. Otol. Rhinol. (Suppl.), 72, 371, 1951.
1354. NELSON AND WALTER : Stuttering in twin types. J. speech Dis., 10, 33, 1945.
1355. NESSEL, E. : Hearing and speech. Folia Phoniât., 10, 199, 1958.
1356. NEMAI, J. : Vergleichend- anatomische Studien am Kehlkopf der Säugetiere. Arch. Laryngol., 26, 3, 1912.
1357. NEMAI, J. : Verhältnis der Menschen- und Tierstimme zum anatomischen Bau des Kehlkopfes. Arch. Laryngol. Rhinol., 27, 565, 1913.
1358. NEMAI, J. : Das Stimmorgan des Hylobates. Z. Anat. Entwickl., 81, 673, 1926.
1359. NEMAI, J. : Minderwertige Stimmorgane. Mschr. Ohren- heilk., 65, 1451, 1931.
1360. NEMAI, J. : Zur Anatomie und Physiologie des Stimmorgans. Mschr. Ohrenheilk., 71, 1937.
1361. NETTER, F. : Illustrations in Seminar, vols. 13- 15. Philadelphia : Sharp & Dome, 1951- 1953.
1362. NEUBERGER, F. : Zur Psychologie und Soziologie der Laryngektomierten. Mschr. Ohrenheilk., 85, 198, 1951.
1363. NEUBERGER AND HUSSAREK : Das vegetative Reaktogramm als Grundlage einer rationalen Therapie bei funktionellen und psychogenen Erkrank-

- perimente zur physiologie und pathologie des menschlichen Kehlkopfes. Arch. Ohten- usw. Heilk., 169, 190, 1956.
1322. MUNK, H. : Über die Funktionen der Grosshirnrinde : gesammelte Mitteilungen aus den Jahren 1977-80. Berlin : Hirschwald, 1881.
1323. MURTAGH, J. A. : The effect of barbiturates on larygeal function. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 65, 545, 1956.
1324. MYGIND, H. : Über die Ursachen des Stotterns. Arch. Laryngol., 8, 294, 1898.
1325. MYGIND, H. : Die Paralyse des M. cricothyreoideus. Arch. Laryngol., 18, 403, 1906.
1326. MYKLEBUST, H. : Aphasia in children. J. except. Children, 19, 9, 1952.
1327. MYKLEBUST, H. : Auditory disorders in children. New York : Grune & Stratton, 1954.
1328. MYSK, E. : Significance of neurophysiological orientation to cerebral palsy habilitation. J. speech hear. Dis., 24, 221, 1959.
1329. MYSK, E. : Servo theory and stuttering. J. speech hear. Dis., 25, 188, 1960.
1330. NAGEL, W. : Physiologie der Stimmwerkzeuge. In Handbuch Physiologie des Menschen, vol. 4, p. 691. Brunswick : Vieweg, 1909.
1331. NADOLECZNY, M. : Die Sprachstörungen der Epileptiker. Mschr. Sprachheilk., 17, 138, 1907.
1332. NADOLECZNY, M. : Über Schussverletzungen des Kehlkopfes. Munch. med. Wschr., 62, 926, 1915.
1333. NADOLECZNY, M. : Untersuchungen mit dem Atemvolumenschreiber über das pulsatorische Tremolo der Singstimme. Z. HNO, 4, no. 1, 1922.
1334. NADOLECZNY, M. : Ergebnisse der Übungsbehandlung bei Halbseitenlähmungen des Kehlkopfes. Z. HNO, 6, 552, 1923.
1335. NADOLECZNY, M. : Untersuchungen über den Kunstgesang. Berlin : Springer, 1923.
1336. NADOLECZNY, M. : Über die Bauchrednerstimme. In A. DENKER and O. KAHLER, eds., Handbuch Hals- usw. Heilk., vol. 1, p. 621. Berlin : Springer, 1925.
1337. NADOLECZNY, M. : Physiologie der Stimme und Sprache. Handbuch Hals- usw. Heilk., vol. 1, p. 621. Berlin : Springer, 1925.
1338. NADOLECZNY, M. : Lehrbuch der Sprach- und Stimmheilkunde. Leipzig : Vogel, 1926.
1339. NADOLECZNY, M. : Horstummheit. Z. HNO, 9, 891, 1926a.
1340. NADOLECZNY, M. : Die Sprachstörungen im Kindesalter, 2nd ed. Leipzig : Vogel, 1926b.
1341. NADOLECZNY, M. : Lehrbuch der Sprach- und Stimmheilkunde, 2nd ed. Leipzig : Vogel, 1926c.
1342. NADOLECZNY, M. : Schicksal und Verhalten der Stotterer im bürgerlichen Leben (Nachuntersuchungen und Verlaufsgeschichten). II. Vers. dtsch. Ges.

1299. MOSES, P. : The vocal expression of emotional disturbances. Kaiser Found. med. Bull., 7, 107, 1959a.
1300. MOSES, P. : Emotional causes of vocal pathology. In D. BARBARA, ed., Psychological aspects of Speech and hearing disorders. Springfield, Ill. : Thomas, 1959b.
1301. MOSES, P. : The psychology of the castrato voice. Folia Phoniat., 12, 204, 1960.
1302. MOTTA, G. : La muscolatura della corda vocale vera. ORL. Ital., 22, 146, 1952.
1303. MOTTA, R. : Deviazioni associate della lingua protrusa e della laringe. Valsalva, 7, 408, 1931.
1304. MOTTA, R. : Le modificazioni del canto del gallo in seguito alla castrazione. Valsalva, 14, 478, 1938.
1305. MOTTA, R. : Alcuni problemi della voce. Annuario del Teatro Lirico italiano, 1940.
1306. MOTTA, R. : Voce parlata e cantata polipi delle corde vocali. Valsalva, 20, 1942.
1307. MOTTIER, G. : Über Untersuchungen der Sprache lesegestörter Kinder. Folia Phoniat., 3, 170, 1951.
1308. MOULTON, W. : The sounds of english and german. Chicago, 1962.
1309. MOURE, E. J. : Leçons sur les maladies du larynx. Paris : Doin, 1890.
1310. MOURE, E. J. : A propos du coup de foudre laryngien. Rev. Laryngol. Otol. Rhinol., 49, 41, 1928.
1311. MUIRDEN, R. : Stammering correction simplified. London, 1981.
1312. MULLER, C. : Untersuchungen über einseitig frei schwingende Membrane und deren Beziehungen zum menschlichen Stimmorgan. Preisschrift d. Philosophischen Fakultät zu Marburg, 1876.
1313. MULLER, E. : Zur Physiologie der Gaumensegelbewegung beim Schlucken und Sprechen. Arch. Ohren- usw. Heilk., 167, 472, 1955.
1314. MULLER, E. : Die Bewegungen des Gaumensegels beim Schlucken und Sprechen. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 495, 1956.
1315. MULLER, E. : Klinische Untersuchungen mit dem Stroboskop nach H. Tischner. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 240, 1960.
1316. MULLER, H. : Genetic principles in human populations. Amer. J. Psychiat., 113, 481, 1956.
1317. MULLER, J. : Handbuch der physiologie der Menschen Coblenz : Holscher, 1837.
1318. MUNDINGER, F. : Zum Vererbungsproblem der menschlichen Singstimme. Folia Phoniat., 3, 191, 1951.
1319. MUNDINGER, F. : Zum Vererbungsproblem der menschlichen Singstimme. Folia Phoniat., 3, 191, 1951.
1320. MUSSAFIA, M. : Le rôle de l'hérédité dans les troubles du langage. Folia Phoniat., 12, 94, 1960.
1321. MUNDNICH, K. : Anatomische und histologische Untersuchungen und Ex-

- and voice correction. New York : Philosophical Library, 1948.
1276. MOOLENAAR- BIJL, A. : Some data on speech without the larynx. *Folia Phoniat.*, 3, 20, 1951.
1277. MOOLENAAR- BIJL, A. : Connection between consonant articulation and the intake of air esophageal speech. *Folia Phoniat.*, 4, 4, 1953a.
1278. MOOLENAAR- BIJL, A. : The importance of certain consonants in esophageal voice after laryngectomy. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 62, 979, 1943b.
1279. MOORE AND LEDEN : Dynamic variation of the vibratory pattern in the normal larynx. *Folia Phoniat.*, 10, 205, 1958.
1280. MOORE, AND LEDEN : Dynamic variations of the vibratory pattern in the normal larynx. *Folia Phoniat.*, 10, 205, 1958.
1281. MORAN AND CASTRO : The superior laryngeal nerve in thyroid surgery. *Ann. Surg.* 134, 1018, 1951.
1282. MORGAN, W. P. : Word- blindness. *Brit. med. F.*, p.1878.
1283. MORLEY, M. : Cleft palate and speech. Edinburgh : Livingstone, 1945.
1284. MORLEY, M. : The development and disorders of speech in childhood. Baltimore : Williams & Wilkins, 1957.
1285. MORLEY, M. : Defects of articulation. *Folia Phoniat.*, 11, 65, 1959.
1286. MORLEY, M. : Developmental receptive- expressive aphasia. *Speech Pathol. Ther.*, 3, 64, 1960.
1287. MOSCISKER, E. : Beitrage zur multiplen Interdentalitat (Froeschels). *Wien. med. Wschr.*, 80, 1154, 1930.
1288. MOSCISKER, E. : Zur multiplen Interdentalitat (Froeschels). *Wien. med. Wschr.*, 82, 908, 1932.
1289. MOSER, H. : Historical aspects of manual communication. *J. speech hear. Dis.*, 25, 145, 1960.
1290. MOSES, P. : Kompletter Bariton- und Sopranumfang bei einem Sanger. *Wien. med. Wschr.*, 29, 1, 1928.
1291. MOSES, P. : Konstitution und Stimme in ihrer charakterologischen Bedeutung. *Z. HNO*, 30, 77, 1931.
1292. MOSES, P. : Vocal analysis. *Arch. Otolaryngol.*, 48, 171, 1948.
1293. MOSES, P. : Speech and voice therapy in otolaryngology. *EENT Mon.* 32, 376, 1953.
1294. MOSES, P. : The voice of neurosis. New York : Grune and Stratton, 1954.
1295. MOSES, P. : Experimental-phonetische Grundlagen. Bonn, 1956.
1296. MOSES, P. : Psychosomatic aspects of inspiratory voice. *Arch. Otolaryngol.*, 67, 390, 1958.
1297. MOSES, P. : Rehabilitation of the post-laryngectomized patient, *Ann Otol. Rhinol. Laryngol.*, 67, 538, 1958.
1298. MOSES, P. : Reorientation of concepts and facts in phonetics. *Logos*, 1, 45, 1958.

1255. MEUMANN, E. : Die Entstehung der ersten Wortbedeutungen beim Kinde. Leipzig : Engelmann, 1908.
1256. MEURERS, VON : Beitrag zu den Kriegsschadigungen des Kehlkopfes. Z. Ohrenheilk., 74, 112, 1917.
1257. MEYER- EPPLER, W. : Prosodic features in whispered speech. J. acoust. Soc., 29, 104, 1957.
1258. MEYER- EPPLER and LUCHSINGER : Beobachtungen bei der verzögerten Rückkopplung der Sprache (Lee- Effekt). Folia phoniatic., 7, 87, 1955.
1259. MICHAEL, J. : Aphonia und Dyspnoea spastica. Wien. med. Presse, no. 41- 42, 1885.
1260. MILLER, D. : Psychological considerations in the management of cancer of the ear, nose and throat. Trans. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol., 65, 841, 1961.
1261. MILLER, M. H. : The responsibility of the speech therapist to the laryngectomized patient. Arch. Otolaryngol., 70, 211, 1959.
1262. MISCH, A. : Elektiver Mutismus im Kindesalter. Z. kinderpsychiat., 19, 49, 1952.
1263. MITRINOWICZ, A. : Chronaxie dans la division palatine. Folia Phoniatic., 3, 243, 1951.
1264. MITRINOWICZ- MODEZEJEWSKA, A. : Gaumenspalten als Systemleiden. Curr. Probs. Phoniatic. Logop., 1, 48, 1960.
1265. MOENCH AND SCHAEUBLE : Laurence- Moon- Bardet- Biedl Syndrom bei Zwillingen. Genetica Medica. I. Symp. int. Gen. med. Rome : Edizione dell' Instituto Gregorio Mendel, 1954.
1266. MOGLONE AND HOLLIEN : Vocal pitch characteristics of aged women. J. speech hear. Res., 6, 164, 1963.
1267. MOHRING, H. : Lautbildungsschwierigkeiten im Deutschen. Z. Kinderforsch., 47, 1938.
1268. MOL, H. : Fundamentals of phonetics, the Hague, 1963.
1269. MOLNAR, J. : A magyar beszédhangok atlasza, Berlin, 1970.
1270. MONAKOW, C. : Die Lokalisation im Grosshirn und der abbau der Funktion durch kortikale Herde. Wiesbaden : Bergmann, 1914.
1271. MONSEE, E. : Aphasia in children : Diagnosis and education. J. Austral. coll. speech Ther., 7, 3, 1957.
1272. MOLLER AND FISCHER : Über die Wirkung des M. Cricothyreoideus und Thyreoarytanoideus Internus. Arch. Laryngol., 15, 72, 1904.
1273. MOLLER, A. : An improved technique for detailed measurements of the middle ear impedance. Report no. 16, Royal Institute of Technology, Stockholm, 1959.
1274. MOLLER, A. : Improved technique for detailed measurements of the middle ear impedance. J. acoust. Soc. Amer., 32, 250, 1960.
1275. MOOLENAAR- BIJL, A. : Cluttering (paraphrasia praeceps). In E. FROESCHELS, ed., Twentieth century speech

1232. MCKIBBEN, S. : The spastic's speech situation. *Quart. J. Speech*, 31, 358, 1945.
1233. MCKINLAY, C. : The vital capacity of the lungs and its significance in hyperthyroidism. *Arch. intern. Med.*, 34, 168, 1924.
1234. MCKWILLIAMS, B. : Speech therapy for cleft-palate patients. *Speech Pathol. Ther.*, 2, 3, 1959.
1235. MCWILLIAMS, B. : Cleft-palate management in England. *Speech Pathol. Ther.*, 3, 3, 1960.
1236. MEAD, M. : *Growing up New Guinea*. New York ; Morrow, 1930.
1237. MEADER, M. H. : The effect of disturbances in the developmental processes upon emergent specificity of function. *J. speech Dis.*, 5, 211, 1940.
1238. MEERS, H. J. : *Helping our children talk*. London, 1986.
1239. MEIER, G. : Das zero- problem in der linguistik. Berlin, 1961.
1240. MEIER, F. : Ausdruckslaut und sprachlaut zsch. f. phon. u. kommunikationsforschung, s. 267, 1962.
1241. MEIER, F. : Wirksamkeit der sprache. zsch. f. phon. u. kommunikationsforschung, s. 474, 492, 1969.
1242. MEIER, F. : Einige bemerkung zur sprachtheorie. zsch. f. phon. sprachwiss. U. Komm. Forsch. 23, s. 455- 460, 1970.
1243. MEINEL, K. : *Bewegungslehre*, Berlin, 1960.
1244. MENEELY, G. R. : Pulmonary function testing. *Dis. Chest*, 31, 125, 1957.
1245. MENZEL, K. M. : *Experimentelle Untersuchungen ubr die funktion der menschlichen Kehlkopfmuskeln*, Berlin, 1930.
1246. MENZERATH, P. : Eine anomale Artikulation des Zungen- r. *Arch. Neerl. Phonet. exper.*, 12, 69, 1936.
1247. MERKEL, C. L. : *Die Funktionen des menschlichen Schlund- und kehlkopfs*. Liepzig : Wigand, 1862.
1248. MERKEL, C. L. : Indikationen zur operativen Nehandlung des Stammelns. In E. SCHMALZ, ed., *Beitr. Gehör-Sprachheilk.*, no. 2, p. 1. Leipzig : Heinrichs, 1846.
1249. MERKEL, C. L. : *Anthropophonik*, 2 nd d. Leipzig : Abel, 1863.
1250. MESSERKLINGER AND DOUBEK : Ergebnisse und Beobachtungen nach Paraffinplastik und phoniatischer Behandlung bei Stimmbandlahmungen. *Tagung Ost. Otolaryngol. Ges.*, p. 124, 1956.
1251. METRAUX, R. : Auditory memory span for speech sounds of speech defective children compared with normal children. *J. speech Dis.*, 7, 33, 1942.
1252. MEURMAN, O. H. : Theories of vocal cord paralysis. *Acta oto- laryngol.*, 38, 460, 1980.
1253. MEURMAN, Y. : Laterofixation der Stimmlippe bei doppelseitiger Posticuslahmung. *Arch. Ogren- usw. Heilk.*, 153, 163, 1943.
1254. MEUMANN, e. : *Die Sprache des Kindes*. Zurich : 1903.

1209. MARSCHIK, H. : Unfallbegutachtung der Kehlkopfkranken. In A. DENKER and O. KAHLER, eds., Handbuch der Hals- usw. Heilk., vol. 3. Berlin : Springer, 1928.
1210. MARTENS, C. : Phonetik der deutschen sprachen, 1961.
1211. MARTENS, P. : Zur sprachlichen bedung der tonhöhe beim sprechen Singen, sprachforum, s. 265, 1965.
1212. MARTHA- VIE, I. : Schwere Sprachstörung bei einem intelligierten, von motorischer Debilität betroffenen Kinde. Mschr. Ohrenheilk., 71, 1075, 1937.
1213. MARTIN, M. : Hearing lose and hearing behaviour. London, 1979.
1214. MARTINET, A. : Synchronische sprachwissenschaft, Berlin, 1968.
1215. MARX, H. : Kurzes Handbuch der Ohrenheilkunde. Jena : Fischer, 1938.
1216. MARX, S. : Über psychogene Stimmstörungen bei Kriegsteilnehmern. Passow Schafr Berlin., 8, 318, 1916.
1217. MASLAND, R. : The prevention of mental retardation . J. Dis. Chikd., 95, no. 1, Jan. 1958.
1218. MASON, M. : Learning to speak after six and one- half years of silence. J. speech Dis., 7, 295, 1942.
1219. MASSEI, F. : Über die Bedeutung der "Anästhesie des kehlkopfeingangs" bei den Rekurrenslähmungen. Berlin. Klin. Wschr., 43, 1512, 1906.
1220. MATHEY, P. : Traitement phoniatrique de la paralysie recurrentielle. Paris : Jouve, 1936.
1221. MATZKER, J. : Zentrale Sprachaudiometrie. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 373, 1956.
1222. MATZKER, J. : Ein binauraler Horsthese- Test zum Nachweis zerebraler Horstörungen. Stuttgart : Thieme, 1958.
1223. MATZKER, J. : Two new methods for the assessment of central auditory functions in cases of brain disease. Ann. Otol. Rginol. Laryngol., 68, 1185, 1959.
1224. MAUZ, F. : Die Veranlagung zu Krampfanfällen. Leipzig : Thieme, 1937.
1225. MAYEER, A. C. : Über das Bauchreden. Bern : Stampfli, 1817.
1226. MAYOUX AND GIRARD : Les polypes de la glotte. Etude anatomique et pathogénique. Rev. Laryngol. Otol. Rhinol., 60 159, 1939.
1227. MCLLISTER, A. : Clinical studies in speech therapy. Univ. of London Press, 1937.
1228. MCCARTHY, M. : An empirical study of the personality profiles characterizing quantitative and linguistic ability. Doct. Diss. Washington : Catholic Univ. of America Press, 1953.
1229. MCCAULEY, S. : A study of the relative value of the auditovocal forward memory span and the reverse span as diagnostic tests. Psychiat. Clin., 16, 277, 1925.
1230. MCCLEAR, J. E. : A new voice for the laryngectomized. R. N., 22, 40, 1959.
1231. MCENERY, E. T. : Multiple facial anomalies. J. Pediat., 11, 468, 1937.

- ing of the pre- school child. Arch. Otolaryngol., 19, 514, 1934.
1187. MACHOVER, K. : Drawing of the human figure : A method of personality investigation. In H. H. ANDERSON and F. L. ANDERSON, eds., An introduction to projective techniques. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice- Hall, 1951.
1188. MACKENZIE, M. : A manual of diseases of the throat and nose. London : Churchill, 1880- 1884.
1189. MACKENZIE, M. : The hygiene of the vocal organs. London : Macmillan, 1886.
1190. MACMILLAN, A. : Radiography of the supraglottic speech organs. Arch. Otolaryngology, s. 671, 1962.
1191. MADEBRINK, R. : The duration of the stops in the speech of deaf- mutes. Folia Phoniat., 7, 44, 1955.
1192. MAINZER, F. S. : Paralysis of the superior laryngeal nerve as a result of cerebral hemorrhage. Laryngoscope, 41, 33, 1931.
1193. MAKUEN, G. : Falsetto voice in the male. J. Amer. med. Ass., 32, 474, 1899.
1194. MALMBERG, B. : La phonetique. Paris, 1950.
1195. MALMBERG, B. : Structural linguistic and human communication. Berlin, 1963.
1196. MALYUTIN, E. N. : Die Ausbildung der Stimme durch Stimmgabeln. Arch. Laryngol., 6, 193, 1897.
1197. MALYUTIN, E. N. : Harmonischer Elektrovibrator. Z. HNO, 9, 429, 1924.
1198. MANGE, C. : Relationships between selected auditory perceptual factors and articulation ability. J. speech hear. Res., 3, 67, 1960.
1199. MANGOLD, M. : Der laut, duden- grammatik. s. 32, Leipzig, 1982.
1200. MANSFIELD, J. : The state Hearing Institute of Fredericia, Denmark, 1986.
1201. MARAIST AND HUTTON : Effects of auditory masking upon the speech of stutterers. J. speech hear. Dis., 22, 385, 1957.
1202. MARANON, G. : The climacteric (the critical age), trans. K. S. Stevens. St. Louis : Mosby, 1929a.
1203. MARANON, G. : Los estados intersexuales en la especie humana. Madrid : Morata, 1929b.
1204. MARCHAL, M. : De l'enregistrement des mouvements de la langue pendant la parole par cineladensigraphie. C. R. Acad. Sci. (Paris), 232, 2257, 1951.
1205. MARCUS, R. : Hearing and speech problems in children : Use of electroencephalography. Arch. Otolaryngol., 53, 134, 1951.
1206. MARIE, P. : Travaux et memoires. Paris : Masson, 1926.
1207. MARKIDES, A. : The speech of deaf and partially- hearing with special reference to factors affecting intelligibility. British Journal of Disorders of Communication, pp. 126- 140, London, 1980.
1208. MARPURG, W. : Anfangsgrund der theoretischen Musik. Leipzig : Breikopf, 1763.

1166. LUCHSINGER, R.: Gerauchaudiometrische Nachprüfungen sensorischer Formen von Horstummheit. *Folia phoniat.*, 8, 247, 1956.
1167. LUCHSINGER, R. : Agrammatismus und Dyslalie bei eineiigen Zwillingen. *Acta genet. med. Gemel.*, 6, 247, 1957a.
1168. LUCHSINGER, R. : Phonetics and pathology. In L. KAISER, ed., *Manual of phonetics*, p. 339. Amsterdam : North- Holland Pub. Co., 1957b.
1169. LUCHSINGER, R. : Über die Bedeutung der synchronen Registrierung der Sprachmelodie und des dynamischen Akzentes für die Sprachpathologie- Beschreibung eines Sprachspektrometers. *Folia Phoniat.*, 10 84, 1958.
1170. LUCHSINGER, R. : Die Vererbung von Sprach- und Stimmstörungen. *Folia Phoniat.*, 11, 7, 1959.
1171. LUCHSINGER, R. AND ARNOLD : Lehrbuch der Stimm- und Sprachheilkunde. Vienna : Springer, 1949, 1959.
1172. LUCHSINGER AND BRUNNER : Experimentell-phonetische Untersuchungen der Sprache und Sprachstörungen der Epileptiker. *Folia Phoniat.*, 2, 79, 1950.
1173. LUCHSINGER AND LANDOLT : Elektroenzephalographische Untersuchungen bei Stotterern mit und ohne Poltererkomponente. *Folia Phoniat.*, 3, 135, 1951.
1174. LUCHSINGER AND LANDOLT : Über das Poltern, das sogenannte "Stottern mit Polterkomponente" und deren Beziehung zu den Aphasien. *Folia phoniat.*, 7, 12, 1955.
1175. LUCHSINGER AND DUBOIS : Phonetische und etroboskopische Untersuchungen an einem Stimmphänomen. *Folia Phoniat.*, 8, 201, 1956.
1176. LUCHSINGER AND PFISTER : Ergebnisse von Kehlkopfaufnahmen mit einer Zeitdehnerapparatur. *Schw. Akad. med. Wiss.*, 15, 164, 1959a.
1177. LUCHSINGER AND PFISTER : Die Messung der Stimmlippenverlängerung beim Steigren der Tonhöhe. *Folia Phoniat.*, 13, 1, 1961.
1178. LUCHSINGER AND ARNOLD : Lehrbuch der Stimm und Sprachheilkunde. New York- Wien : Springer-Verlag, 1970.
1179. LUCHSINGER AND ARNOLD : Voice, Speech and Language. Wien : Springer, 1975.
1180. LUTICK, K. : Deutsche lautlehre. Leipzig, 1932.
1181. LULLIES, H. : Physiologie der Stimme und Sprach. Berlin : Springer, 1953.
1182. LUNDTKE, H. : Deutsche (X) und (C) in diachronischphonologischer betrachtung. *Phonetica*, s. 179, 1959.
1183. LUSCHKA, H. : Der Kehlkopf des Menschen. Tübingen : Laupp, 1871.
1184. MAAS : Doppelseitige Hypoglossusverletzung. *Berlin. Klin. Wschr.*, no. 1, 1931.
1185. MAATZ, R. : Die Atemstütze im Kunstgesang. *Arch. Sprach- Stimmheilk.*, 1, 110, 1987.
1186. MACFARLAN, D. : Testing the hear-

- Anwendung in der Stimmheilkunde. Arch. Ohren- usw. Heilk., 154, 305, 1944.
1145. LUCHSINGER, R. : Das vegetative System bei krampfartigen Sprachstörungen. Pract. Otolaryngol., 6, 204, 1944.
1146. LUCHSINGER, R. : Zwillingsuntersuchungen. Arch. Fuliusklaus-Stiftung, 15, 459, 1940; 19, 393, 1944.
1147. LUCHSINGER, R. : Die zentrale Lahmung des N. laryngeus superior. pract. ORL, 7, 139, 1945.
1148. LUCHSINGER, R. : Stimm- und Sprachstörungen. In A. BARRAUD et al., eds., Lehrbuch der Hals- Ohren- und Mundkrankheiten. Basel : Karger, 1947.
1149. LUCHSINGER, R. : Die Horstummheit. Pro Infirmis, p. 31, Jan. 1947a.
1150. LUCHSINGER, R. : Horstummheit und kortikale Horstörungen. Schw. med. Wschr., 77, 347, 1947b.
1151. LUCHSINGER, R. : Zentrale Horstörungen mit Paramusie nach Contusio cerebri. Pract. ORL, 9, 439, 1947c.
1152. LUCHSINGER, R. : Tests zur Prüfung der Feinmotorik. In Über die Beziehungen der Sprache und der Sprachstörungen zur sogenannten Feinmotorik. Folia phoniat., 1, no. 3, 1948.
1153. LUCHSINGER, R. : Zur objektiven Klanganalyse des Naselns. Folia Phoniat., 1, 15, 1947- 1948.
1154. LUCHXINGER, R. : Endokrinbedingte Stimmstörungen. Arch. Nasen- usw. Heilk., 1, 3, 1948.
1155. LUCHXINGER, R. : Zur stroboskopischen Technik. Pract. OrL, 10, 209, 1948.
1156. LUCHXINGER, R. : Falsett und Vollton der Kopfstimme. Arch. Ohren- usw. Heilk., 155, 505, 1949.
1157. LUCHXINGER, R. : Fistelstimme beim Wernerschen Syndrom. Arch. Ohrenheilk., 157, 537, 1915.
1158. LUCHXINGER, R. : Schalldruck- und Geschwindigkeitsregistrierung der Atemluft beim Singen. Folia Phoniat., 3, 1, 1951.
1159. LUCHSINGER, R. : Stimmphysiologie und Stimmbildung. Vienna : Springer, 1951.
1160. LUCHSINGER, R. : Schalldruck- und Geschwindigkeitsregistrierung der Atemluft beim Singen. Folia Phoniat., 3, 25, 1951.
1161. LUCHSINGER, R. : Audimutitas. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 1, 1952.
1162. LUCHSINGER, R. : Physiologie der Stimme. Folia Phoniat., 5, 58, 1953.
1163. LUCHSINGER, R. : Die Sprachentwicklung von ein- und zweieiigen Zwillingen und die Vererbung von Sprachstörungen. Acta genet. Med. Gemelli., 2, 31, 1953.
1164. LUCHSINGER, R. : Klanganalytische Untersuchungen des offenen Naselns im Vergleich zu den manometrisch-phonetischen Registrierungen. Folia Phoniat., 6, 233, 1954.
1165. LUCHSINGER, R. : Gibt es organisch bedingte Stottererfälle ? Arch. Ohren- usw. Heilk., 165, 612, 1954.

- casuistica penale classi- Ficata antropologicamente. Turin : Bocca, 1905.
1126. LONGET. : Recherches experimentales sur les nerfs des muscles du larynx, etc. Gaz. med. Paris, 1841.
1127. LORE, J. M. : Stripping of the vocal cords. Laryngoscope, 44, 803, 1934.
1128. LOTZ, J. : The structure of human speech. Trans. N. Y. Acad. Sci., 16;373, 1954.
1129. LOTZE, R. : Zwillinge : Einfuhrung in die Zwillingsforschung. Dehringen : Hohenlohesche Buchandlung Ferd. Rauh., 1937.
1130. LOWENTHAL, G. : Treatment of polypoid laryngitis. Laryngoscope, 68, 1095, 1958.
1131. LUCHSINGER, R. : Ergebnisse der Ubungsbehandlung bei Halbseitenlahmung des Kehlkopfes. Schw. med. Wschr., 6, 760, 1936.
1132. LUCHSINGER, R. : Beobachtungen und Behandlung der Stimme nach chirurgisch- rontgenologischer Therapie des Kehlkopfkrebsses. Schw. med. Wschr., 69, 561, 1939.
1133. LUCHSINGER, R. : Die Sprache und Stimme von ein- und zweieiigen Zwillingen in Beziehung zur Motorik und zum Erbcharakter. Arch. F Julius- Klaus- Stiftung, 15, 459, 1940.
1134. LUCHSINGER, R. : Die erbbiologischen Untersuchungen der Stimme und Sprache. Arch. Sprach- Stimmheilk., 5, 41, 1941.
1135. LUCHSINGER, R. : Die periphere isolierte Lahmung des N. laryngeus superior. Arch. Ohren- usw. Heilk., 151, 393, 1942.
1136. LUCHSINGER, R. : Uber die Stimme und Sprache der Kretinen. Schw. med. Wschr., 72, 811, 1942.
1137. LUCHSINGER, R. : Untersuchungen uber die Klangfarbe der menschlichen Stimme. Arch. Sprach- Stimmphysiol., 6, 1, 1942.
1138. LUCHSINGER, R. : Stimmstorung nach Strumaoperation ohne Rekurrensschadigung. Schw. med. Wschr., 72, 1136, 1942.
1139. LUCHSINGER, R. : Die Elektrostroboskopie und harmonische Vibration mittelst eines Tongenerators. Schw. med. Wschr., 73, 135, 1943.
1140. LUCHSINGER, R. : Untersuchungen des vegetativen Nervensystems bei Stotterern. Schw. med. Wschr., 73, 868, 1943.
1141. LUCHSINGER, R. : Erbbiologische Untersuchungen an ein- und zweieiigen Zwillingen in Beziehung zur Grosse und Form des Kehlkopfes. Arch. F Julius- Klaus- Stiftung, 19, 393, 1944a.
1142. LUCHSINGER, R. : Das vegetative System bei krampfartigen Sprachstorungen. Pract. Orl, 6, 204, 1944b.
1143. LUCHSINGER, R. : Angeborene Heiserkeit und die Asymmetrie des Kehlkopfes. pract. ORL, 5, 170 1943; Z. Hno, 50 107, 1944.
1144. LUCHSINGER, R. : Die Elektrostroboskopie und harmonische Vibration mittelst eines Tongenerators und ihre

1106. LINDNER, G. : Einführung in die Experimentelle Phonetik. Berlin, Akademie-Verlag, 1970. Sprechkultur, Tag., Vienna, April 1940. Schriften Sing-sprachkultur, 1, 50, 1940.
1107. LINDNER, G. : Gesetze der materialistischen dialektik als grundlage für erforschung und lehre der sprechbewegungen. Wiss. zsch. d. Humboldt-univ. Berlin, 1972.
1108. LINDNER, G. : Der Sprechbewegungsaufbau eine phonetische studie des deutschen. Berlin, 1975.
1109. LING, D. : Speech and the hearing-impaired child. Theory and practice. Washington, Alexander Graham Bell Association for the Deaf, London, 1986.
1110. LISKOVIC, K. F. : Physiologie der menschlichen Stimme. Leipzig : Barth, 1846.
1111. LOEBELL, H. : Vibrationsbehandlung des Kehlkopfes mit dem Otoaudion. Z. HNO, 28, 583, 1931.
1112. LOEBELL, H. : Sprechstörung bei doppelseitiger Gesichtsnervenlähmung. Z. Laryngol., 21, 525, 1931.
1113. LOEBELL, H. : Zur Frage des freiwilligen Schweigens. IV. Vers. dtsch. Ges. Sprach- Stimmheilk., p. 61. Munich, 1933.
1114. LOEBELL, H. : Experimentelle Untersuchungen der Befehlsstimme. Z. HNO, 27, 388, 1936.
1115. LOEBELL, H. : Gaumensegel-, Schlund- und Kehlkopfnystagmus Arch. Sprach- Stimmheilk., 1, 36, 1937.
1116. LOEBELL, H. : Singen statt Sprechen bei Horstummheit. Intern. Rat Sing-
1117. LOEBELL, H. : Die gutachtliche Beurteilung von Nase, Nebenhöhlen, Mund, Rachen und Kehlkopf, einschliesslich Stimme und Sprache. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 30, 26, 1941.
- 11700
1118. LOEBELL, H. : Fehlerquellen bei experimentellphonetischen Untersuchungen. Leipzig : Kabitzsch, 1942.
1119. LOEBELL, H. : Seelentaubheit. Arch. Ohren- usw. Heilk., 154, 157, 1944.
1120. LOEBELL, H. : Was soll der Hals-Nasen- Ohrenarzt von der Stimm- und Sprachheilkunde wissen? Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 28, 58, 1949.
1121. LOEBELL AND BRAHM : Gibt es beim Normalen Glottis- bzw. Spinkterverschluss beim Heben von leichteren Gewichten (20 Kg) und wie steht der Kehlkopftotalexstirpierte den alltäglichen Belastungen gegenüber? Folia Phoniat., 2, 67, 1950.
1122. LOEBELL AND ROEDEMAYER : Die Befehlssprache. Leipzig : Kabitzsch, 1956. 1952.
1123. LOEBELL AND MAUZ : Zur Frage der Diagnostik und zum Symptomenbild postencephalitischer Sprachstörungen. Z. Neurol. Psychiat., 132, 281, 1954.
1124. LOMBROSO, C. : L'homme criminel : étude anthropologique et médico-légale, trans. From Italian by M. G. Regnier and M. M. Letourneau. Paris : Alcan, 1887.
1125. LOMBROSO, C. : La perizia psichiatrico-legale, coi metodi perziaseguirla e la

- velopment J. speech hear. Res., 1, 75, 1958.
1084. LESCHKE, E. : Die Wechselwirkungen der Blutdrusen. Leipzig : Kabitzsch, 1933.
1085. LETTMAYER, O. : Ein Fall von Rhotacismus nasalis. Eos : Z. Heilpadag. Vienna, 1927.
1086. LETTMAYER, O. : Die Ableitungsmethoden bei der Behandlung des Stammelns im Bereich der zweiten Artikulationszone. Fshr. 25 jahr. Bestand Heil Kurse Sonderk. sprachgest. Kinder in Wien., p. 20' 1947.
1087. LEVINE, E. : Youth in a soundless world. New York Univ. Press, 1956.
1088. LEVIN, N. : Voice AND speech Disorders. Springfield, 111. : C. C. Thomas, 1962.
1089. LEVIN, N.M. : Speech rehabilitation after Total removal of the larynx. J. Amer. med. Ass., 149, 1281, 1952.
1090. LEYSER, E. : Die zentralen Dysarthrien und ihre Pathogenese. Klin. Wschr., no. 47, 1923.
1091. LEYSER, E. : Über einige Formen von dysarthrischen Sprachstörungen bei organischen Erkrankungen des Zentralnervensystems. Z. Neurol. Psychiat., 88, 383, 1924.
1092. LIBERMAN, A. : Research on speech perception. J. acoust. Soc. Amer., 29, 117, 1957.
1093. LICHTHEIM, L. : On aphasia. Brain, 7, 433, 1885.
1094. LIEBMANN, A. : Agrammatismus infantilis. Arch. Psychiat., 34, 1900.
1095. LIEBMANN, A. : Vorlesungen über Sprachstörungen, 2 nd ed. Berlin : Coblenz, 1924- 1925.
1096. LIEBMANN, A. : Poltern, Paraphrasia praecept. Z. Ges. neurol. Psychiat., 127, 174, 1930.
1097. LILLYWHITE, H. : General concepts of communication. J. pediat., 62, 5, 1963.
1098. LINDE, L. M. : Dysautonomai. Pediatrics, 18, 692, 1956.
1099. LINDNER, R. : Zum Sprachetasten und seiner methodischen Verwendung in Taubstummenunterricht. Arch. Sprach-Stimmheilk., 1, 49, 1937.
1100. LINDNER, G. : Grundlagen der pädagogischen audiologie. Berlin, 1966.
1101. LINDNER, G. : Reduziertes Lautsystem in gehörlosen-vorschulteil. die sonderschule 13, s. 139- 146, 1968.
1102. LINDNER, G. : Einführung in die experimentelle phonetik. Berlin, 1969.
1103. LINDNER, G. : Theoretische analyse des sprechbewegungsablaufs. zsch. F. phonetik, Sprachwiss. U. Komm.-forsch. 22, s. 450- 473, 1969.
1104. LINDNER, G. : Bewegungsanalyse des Frühkindlichen sprechens. die sonderschule, s. 204- 215 u. 241 C, 1969.
1105. LINDNER, G. : Artikulationsunterricht nach dem bewegungsprinzip. Die sonderschule 15, s. 321- 334, 1970.

1061. LANGE, J. : Agnosien und Apraxien; Kongenitale Wortblindheit. In O. BUMKE and O. FOERSTER, Handbuch der Neurologie, vol. 6, p. 807, p. 841. Berlin : Springer, 1936.
1062. LANGE-COSACK, H. : Verschiedene Gruppen der hypothalamischen pubertas praecox. Dtsch. Z. Nervenheilk., 166, 499, 1951.
1063. LANGENBECK, B. : Lehrbuch der praktischen Audiometrie, 3 rd ed. Stuttgart : Thieme, 1963.
1064. LANZ, O. : Über Laryngektomie. Arch. Klin. Chir., 44, 1881.
1065. LANZ, T. : Praktische Anatomie. Vol. 1, Hals. Berlin : Springer, 1985.
1066. LARA, A. : Tongue thrust and speech correction. San Francisco : Fearon, 1962.
1067. LASAGNA, F. : Ricerche sperimentali sulla innervazione della laringe. Trans. 19 th Congr. Ital. Otolaringol. Perugia, 1922.
1068. LASTOTCHKINE-PELSKY : B. La structure de quelques voyelles chantées. Arch. Neerl. Phonet. exper., 17, 122, 1941.
1069. LUTENSCHLAGER, E. : Ein Fall von Doppelbildung der Stimmbänder. Arch. Laryngol., 26, 706, 1912.
1070. LAWSON, L.J. : The superior and recurrent laryngeal nerves. Quar. Bull. Northwestern Univ. med. School, 22, 356, 1948.
1071. LAZICZIUS, J. : Lehrbuch der phonetik. Berlin, 1961.
1072. LEATHER, D. : The speech of the cerebral palsied child. Folia Phoniat., 6, 38, 1954.
1073. LEAVELL, U. : Manual of instructions : The Leavell Language- Development Service. Meadville, Pa : Keystone View Co., 1961.
1074. LEDEN, H. : Contact ulcer of the larynx. Arch. Otolaryngol., 72, 746, 1960.
1075. LEGLER, U. : Ein neuer zuverlässiger Weg zur schnellen Erlernung der oesophago- pharyngealen Ersatzstimme für Laryngektomierte. Arch. Ohren- usw., Heilk., 162, 535, 1953.
1076. LEHFELDT, G. : Nonnulla de vocis formatione. Inaug. Diss., Berlin, 1835.
1077. LEIPOLDT, F. : Stimme und Sexualität. Leipzig : Dorfling, 1926.
1078. LEISCHNER, A. : Die Störungen der Schriftsprache. Stuttgart : Thieme, 1957.
1079. LEJEUNE, J. : Etudes des chromosomes somatiques de neuf enfants mongoliens. Acad. Sci. Paris, 248, 1721, 1959.
1080. LEMERE, F. : Innervation of the Larynx. III. Experimental paralysis of the laryngeal nerves. Arch Otolaryngol., 18, 413, 1933.
1081. LEMERE, F. : Innervation of the larynx. IV. Ann. Otol. Laryngol., 43, 525, 1934.
1082. LEMERT, E. : Some Indians who stutter. J. speech hear. Dis., 18, 168, 1953.
1083. LEREA, L. : Assessing language de-

1038. KUBO, I. : Über die beiderseitigen Stimmbandpolypen. *Otol. Fukuoka*, 2, 528, 1929.
1039. KUGELMASS, I. : Comparative effectiveness of psychotherapeutic drugs in mental deficiency of children. *Logos*, 1, 15, 1958.
1040. KUNTZ, A. : The autonomic nervous system. In F. H. NETTER, comp., *Ciba collection of medical illustrations*, vol. 1, p. 80. Summit, N. J. : Ciba Pharmaceutical Products, 1953.
1041. KURKA, E. : Zur aussprache der lautkombination im Hochdeutschen. *Phonetica*, s. 53, 1965.
1042. KUSSMAUL, A. : Die Storungen der Sprache. Leipzig : Vogel, 1889.
1043. KUSSNER, B. : Über die physiologischen Vorgänge beim Bauchreden. *Dtsch. med. Wschr.*, 13, 686, 1887.
1044. KUTTNER, A. : Klinische und experimentelle Medianstellung. *Arch. Laryngol. Rhinol.*, 14, 135, 1903.
1045. KUTTNER, A. : Kritische betrachtungen über den augenblicklichen Stand der Rekurrensfrage. *Arch. Laryngol. Rhinol.*, 18, 97, 1906.
1046. KUTTNER, O. : Korners Stellung zur Rekurrensfrage. *Arch. Laryngol. Rhinol.*, 23, 65, 1910.
1047. LABARRAQUE, M. : Les phonophobies. *Ann. Oto Laryngol.*, 69, 200, 1952.
1048. LACH, R. : Das Konstruktionsprinzip der wiederholung in Musik, Sprache und Literatur. Vienna : Holder- Pichler- Tempsky, 1925.
1049. LADEFOGED, P. : Use of palatography. *J. speech hear. Dis.*, 22, 765, 1957.
1050. LADEFOGED, P. : *Elements of acoustic phonetics*. London, 1962.
1051. LADEFOGED, P. : *Three areas of experimental phonetics*. Oxford, 1967.
1052. LADEFOGED AND BROADBENT. : Information conveyed by vowels. *J. acoust. Soc. Amer.*, 29, 98, 1957.
1053. LAFON AND CORNUT. : Etude de la Formation impulsienne de la voix de la parole. *Folia Phoniat.*, 12, 176, 1960.
1054. LANCE AND MCLEOD : A physiological approach to clinical neurology. 3rd edition Butterworths, pp. 316- 318, London, 1985.
1055. LANDEAU, M.J. : Etude physiologique des passages dans la voix chantée. *J. Franc. ORL*, 1, 204, 1950.
1056. LANDEAU, M.J. : Le baillement dans le chant. *J. Franc. ORL*, 1, 201, 1952.
1057. LANDEAU, M. : Troubles vocaux et syndrome sympathique cervical postérieur. *J. Franc. ORL*, 3, 374, 1954.
1058. LANDEAU, M. : Emissions vocales et tomographies du Larynx. *J. Franc. ORL*, 6, 397, 1957.
1059. LANDOIS AND STRUBING : Erzeugung einer Pseudo- Stimme bei einem Manne mit totaler Exstirpation des Kehlkopfes. *Arch. Klin. Chir.*, 38, 143, 1889.
060. LANDOLT AND LUCHSINGER : Poltersprache, Stottern und chronische organische Psychosyndrome. *Dtsch. med. Wschr.*, 79, 1012, 1954.

1018. KRONVALL AND DIEHL : The relationship of auditory discrimination to articulatory defects of children with no known organic impairment. *J. speech hea. Dis.*, 19, 335, 1954.
1019. KRUSE, N. O. : Contribution to the question of aetiology factors in central paresis of the recurrent nerve. *Acat otolaryngol.*, 34, 554, 1946.
1020. KRUSI, G. : Anatomische und funktionelle Resultate von 100 Gaumenspaltenoperationen. Inaug- Diss. Zurich : Juris, 1949.
1021. KOBRAK, F. : Allgemeine Pathogenese und Symptomatologie der kindlichen Sprachstörungen, insbesondere des Stotterns. *Med. Klin.*, no. 30, 1908.
1022. KOBRAK, F. : Über das Wesen der prüfung des Sprachgehors; "Cochleoves-tibulares Hörprinzip" "Schizakusis". *Z. Laryngol. Rhinol. Otol.*, 30, 391, 1951.
1023. KOBRAK, H. : The middle ear. Univ. of Chicage Press, 1959.
1024. KOEGLER AND COLBERT : Childhood schizophrenia. *J. Amer. med. Ass.*, 171, 1045, 1959.
1025. KOEHLER, O. : Wolfskinder, Affen im Hause und vergleichende Verhaltensforschung. *Folia Phoni.*, 4, 29, 1952.
1026. KOEPP- BAKER, H. : Speech problems of the person with cleft palate and cleft lip. In L. E. TRAVIS, ed., *Handbook of speech pathology*. New York : Appleton- Century-crofts, 1957.
1027. KOFLER, K. : Der Alterskehlkopf. *Wien. med. Wschr.*, no. 40, 1583, 1931.
1028. HOFFMAN- EGG, L. : Malformations oculo- auriculaires et leurs relations avec la dysostose mandibulo-faciale. *Ann. Oculist.*, 186, 155, 1953.
1029. KONIG AND VON LEDEN : The peripheral nervous system of the human larynx. *Arch. Otolaryngol.*, 73, 1, 1961; 74, 153, 494, 1961.
1030. KORNER, F. : Die musculi tensor und levator veli palatini. *Z. Anat. Entw. Ges.*, III, 508, 1942.
1031. KORNER, O. : Torus palatinus. *Z. Ohrenheilk.*, 61, 24, 1910.
1032. KORNER, O. : Drei Kriegsverletzungen des Kehlkopfes. *Z. Ohrenheilk.*, 72, 65, 1915a.
1033. KORNER, O. : Weitere Erfahrungen über Kriegsverletzungen des kehlkopfes und des Nervus vagus. *Z. Ohrenheilk.*, 72, 125, 1915b.
1034. KORNER, O. : Beobachtungen über Schussverletzungen des Kehlkopfes. *Z. Ohrenheilk.*, 73, 27, 1916.
1035. KORNER, O. : Beobachtungen über Schussverletzungen und andere Kriegsschadigungen des Kehlkopfes. *Z. Ohrenheilk.*, 74, 19, 1917.
1036. KOSSEL, I. : Untersuchungen des sprechbewegungsablaufs durch RBW- Kinomatographie im hindblick auf Koartikulationsverläufe. Diss. (phil.) Humboldt universitat, Berlin, 1972.
1037. KOUKOLAND PORAY : Sur le batarisme. *Rev. franc. phoni.*, 3, 171, 1935.

- Kleinwuchs und Diabetes insipidus. Diss., Univ. Zurich, 1943.
996. KLEIN, H. : *Phonetik und phonologie des heutigen franzosische*. Berlin, 1970.
997. KLEIST, K. : *Sensorische Aphasien und Amusien agf myeloarchitcktonischer Grundlage*. Stuttgart : Thieme, 1959.
998. KLOSTER, M. : *Die silbe in der phonetik und phonemik*. *phonetica* 9, s. 17- 38, 1963.
999. KLOTZ AND LANDEAU : *L'assurance contre la degradation vocale sous l'angle de la clinique laryngophoniatrique*. *Folia.*, 7, 1, 1955.
1000. KNOBEL, H. : *Beziehungen zwischen Fehlbildung der Zischlaute und Kieferzahnstellungsanomalien*. *Arch. Sprach-Stimmheilk.*, 3, 108, 188, 1939.
1001. KNUDSEN, V. : *Analysis of ound by the sense of touch*. *J. genet. Psychol.*, 1, 320, 1928.
1002. KRAFFT-EBING, R. : *Nervositat und neurasthenische Zustände*. *Abstr. Mschr. Ges. Sprachheilk.*, 11, 381, 1901.
1003. KRAIS-PORTER, H. : *Studies in the psychology of stuttering*. XIV. *Stuttring phenomena in relation to size and personnel of audience*. *J. speech Dis.*, 4, 323, 1939.
1004. KARAUSE, H. : *Laryngeale Zentren*. *Arch. ANat. Physiol.*, 1884.
1005. KRAUSE, H. : *Aphonia und Dyspnoea spastica*. *Berl. Klin. Wachr.*, no. 34, 1886.
1006. KRAUSE, H. : *Zur Frage der "Posticus-lahmung"*. *Arch. Anta. Physiol.*, p. 77, 1899.
1007. KREBS, H. : *Untersuchungen zur Vererbung der Lippekiefer- Gaumenspalte*. Berlin : Metzner, 1940.
1008. KRECH, H. : *Zur artikulationsbasis der deutschen hochlautung*. *zs. f. phon.*, s. 92, 1954.
1009. KRECH, H. : *Sprechkundliche Beitrage zur Therapie der Sigmatismen*. *Wiss. Z. Univ. Halle, Ges. Sprachw.*, 3, 833, 1954.
1010. KRECH, H. : *Die Behandlung gestorter S- Laute*. Halle/ Saale : Marhold, 1955.
1011. KRECH, H. : *Über ein einfaches Verfahren zur Aufzeichnung des oralen und nasalen Schalldruckanteiles gesprochener Sprache*. *Curr. probs. phoniat. Logop.*, 1, 100, 1960.
1012. KRECH, H. : *Beitrage zur duetschen ausspracheregeling*. Berlin, 1961.
1013. KRECH, H. : *Einführung in die deutschen sprechwissenschaft*. Bertin, 1960.
1014. KRECH, H. : *Worterbuch der deutscher aussprache*. Leipzig, 1967.
1015. KRETSCHMER, J. : *Physique and character*. New York : Harcourt, Brace, 1925.
1016. KRETSCHMER, J. : *Körperbau und Konstitution. Handbuch der Neurologie*, vol. 6, p. 1076. Berlin : Springer, 1936.
1017. KRETZ, J. : *Störungen der Stimme und Sprache*. Wien, Urban & Schwabenberg, 1969.

- cords. J. Laryngol. Otol., 66, 339, 1952.
974. KEMPELEN, W. : Mechanismus der menschlichen Sprache. Vienna : 1791. (Also in F. Wethlo, Wolfgang v. Kempelen als Grunder der Experimental-phonetik. Arch. Sprach- und Stimmhilk., 5, 126, 1941).
975. KENDALL, D. : Mental development of young deaf children. In A. W. G. EWING, ed., Educational guidance and the deaf child. Manchester Univ. Press, 1957.
976. KENT AND WILLIAMS : Use of meprobamate as an adjunct to stuttering therapy. J. speech hear. Dis., 24, 64, 1959.
977. KERN, A. : Der Einfluss des Hörens auf das Stottern. Arch. Psychiat., 97, no. 3, 1931.
978. KERN, A. : Grundleistungstest. In Sitzbleibereled und Schulreife. Freiburg : Herder, 1954.
979. KERR, J. : Congenital word blindness. Brit. roy. statist. Sc., June 1896.
980. KESSLER, H. : The principles and practices of rehabilitation. Philadelphia : Lea & Febiger, 1950.
981. KESSLER, H. : The relationship of dentistry to speech. J. Amer. dent. Ass., 48, 44, 1954.
982. KIEHN, E. : Untersuchungen über die Fähigkeit zu feinabgemessenen Bewegungen (Feinmotorik) bei stammelnden, stotternden und normalen Volksschulern. Vox, 21, 32, 1935.
983. KILLIAN, G. : Die Kriegsverletzungen des Kehlkopfes und der Luftrohre. Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg. Leipzig : Barth, 1981.
984. KINDLER, W. : Polypenbildung bei rezidivierender Stimm lippenblutung mit Selbstheilung. HNO, 30, 106, 1939.
985. KINDLER, W. : Das Geruchsvermögen bei Laryngektomierten und Tracheotomierten. Arch. Ohren- usw. Heilk., 162, 512, 1953.
986. KINGSBURY, B. : A direct comparison of the loudness of pure tones. Phys. Rev., 29, 373, 588, 1927.
987. KING AND GREGG : An anatomical reason for the various behaviors of paralyzed vocal cords. Ann Otol., Rhinol. Laryngol., 57, 925, 1948.
988. KIRIKAE, I. W. : Über den Bewegungsvorgang an den Stimmlippen und die Öffnungs- Und Verschlusszeit der Stimmlitze während der Phonation. Fap. Z. Oto-Rhino-Laryngol., 49, 236, 1943.
989. KISTLER, A. : Linkshandigkeit und Sprachstörungen. Schw. med. Wschr., 2, 1930.
990. KISTLER, K. : Physiologische Betrachtungen bei der Behandlung von Rekurrenslähmungen. Schw. med. Wschr., 68, 44, 1938.
991. KLAUS, G. : Kybernetik in philosophischer sicht. Berlin, 1961.
992. KLAUS, G. : Semiotik und erkenntnistheorie. Berlin, 1963.
993. KLAUS, G. : Die macht des wortes. Berlin, 1964.
994. KLAUS, G. : Kybernetik und erkenntnistheorie. Berlin, 1966.
995. KLACZKO, B. : Über Akromegalie,

952. KASTEIN AND FOWLER. : Differential diagnosis of children with communication disorders. *Folia Phoniat.*, 12, 298, 1960.
953. KATZENSTEIN, J. : Über Die Innervation des M. cricothyreoideus. *Virchow's Arch.*, 130, 316, 1892.
954. KATZENSTEIN, J. : Untersuchungen über die Nasalität. *Passow Schafer Bertr.*, 3, 1910.
955. KATZENSTEIN AND ROTHMANN : Zur Lokalisation der Lehlkopfnervation in der Kleinhirnrinde. *Beitr. Anat. Path.*, 5, 380, 1912.
956. KATZENSTEIN, J. : Über die Wirkung der aussern Kehlkopfmuskeln. *Z. HNO*, 3, 438, 1922.
957. KAUDERS, O. : Vegetatives Nervensystem und Seele. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1946.
958. KAUDERS, O. : Vegetatives Nervensystem und Seele, 3 rd ed. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1947.
959. KAUFMANN, F. : Die planmassige Heilung Komplizierter psychogener Bewegungsstörungen bei Soldaten in einer Sitzung. *Munch. med. Wschr.*, 63, 862, 1916.
960. KAULHAUSEN, M. : Die Typen des Sprechens und ihr Wert für die Sprechziehung. Heidelberg : Winter, 1940.
961. KAULHAUSEN, M. : Die Typen des Sprechens. Emsdetten : Lechte, 1952.
962. KEASTER, J. : A quantitative method of testing the hearing of young children. *J. speech Dis.*, 12, 159, 1947.
963. KECHT, B. : Rückschlüsse bei glottiserweiternden Massnahmen auf Stimmbandlahmungstheorien. *Arch. Ohren- usw. Heilk.*, 169, 236, 1946.
964. KECHT, B. : Zur Kenntnis der Laryngopathia gravidarum. *Z. Laryngol. Rhinol. Otol.*, 30, 230, 1951.
965. KECHT, B. : Die Behandlung der operativen Rekurrenslähmungen sowie Stellung der Laryngologie zur Schilddrüsenpathologie. Vienna : Maudrich, 1959.
966. KECHT AND M. SCHON. : Zur Kenntnis von Schwangerschaftsveränderungen im Larynx. *WIEN. Klin. Wschr.*, 48, 395, 1935.
967. KEIDEL, D. : Codierung, signalleitung und decodierung in der sinnesphysiologie. aufnahme und verarbeitung von nachrichten durch organismen, Stuttgart, s. 28-- 48, 1981.
968. KELEMEN, G. : Sulcus glottideus (Cicelli) bilateralis. *Z. HNO*, 22, 475, 1929.
969. KELEMEN, G. : Vergleichende Anatomie und Physiologie der Stimmorgane. *Arch. Sprach- Stimmheilk.*, 3, 213, 1939.
970. KELEMEN, G. : Structure and performance in animal language. *Arch. Otolaryngol.*, 50, 740, 1949.
971. KELEMEN, G. : See *Arch. Otolaryngol.*, 1950-- 1960.
972. KELLY AND STEER : Revised concept of rate. *J. speech hear. Dis.*, 14, 222, 1949.
973. KELLY AND CLARK : Laryngeal nodules and the so-called amyloid tumor of the

928. JOHNSON, W. : Speech handicapped school children. New York : Harper, 1956b.
929. JOHNSON, W. : The onset of stuttering. Minneapolis : Univ. of Minnesota Press, 1959.
930. JOHNSON, M. : The stroke patient. Principles of rehabilitation. Edinburgh, Churchill Livingstone, London, 1976.
931. JOOS, M. : Acoustic phonetics. Language (Suppl.), 24, 2, 1948.
932. JUDSON, L. : Voice science. New York, 1986.
933. JURASZ, A. : Über die phonatorische Tätigkeit der Mm. cricoarytanoidei postici. VII. Vers. Suddtsch. Laryngol. Heidelberg, 1900.
934. KAGEN, B. : Le retard de la parole, ses relations avec l'alexie et l'agraphie. La Voix, p. 105. Paris : Maloine, 1953.
935. KAGEN, B. : Kunstliche Ansatzröhre. Arch. Sprach- Stimmheilk., 1, 129, 1937.
936. KALLENBACH AND SCHROEDER : Zur Technik der Tonbandaufnahme bei Sprachuntersuchungen. Phonetica, 7, 95, 1961.
937. KAINZ, F. : Sprache, Persönlichkeit und Charakter. Wissenschaft und Weltbild, 1, 269, 1948.
938. KAINZ, F. : Linguistisches und Sprachpathologisches Zum Problem der Sprachlichen Fehlleistungen Oets. Akad. Wiss., Phil- hist. Kl., 230, 5, 1956.
939. KAINZ, F. : Psychologie der Sprache. 4. vols. Stuttgart : Enke, 1941- 1956.
940. KAINZ, F. : Zum linkshändigen Schreiben Kriegsverehrten. Sprachforum, 2, 171, 1957.
941. KAINZ, F. : Alalia ex separatione. Z. exper. angew. Psychol., 6, 40, 1959.
942. KAISER, L. : Bemerkungen über die Wichtigkeit des Speichels beim Sprechen. Mschr. Ohrenheilk., 62, 853, 1928.
943. KAISER, L. : Die Gaumenmasse beim Hollander. Mschr. Ohrenheilk., 68, no. q, 1934.
944. KAISER, L. : Manual of Phonetics. Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1968.
945. KALLEN, L. A. : Vicarious vocal mechanisms: The anatomy, physiology and development of speech in laryngectomized persons. Arch. Otolaryngol., 20, 460, 1934.
946. KALLMANN, F. : The genetics of human behavior. Amer. J. Psychiat., 113, 496, 1956.
947. KANDLER, G. : Linguistische Deutung zentraler Sprachstörungen. Curr. Probs. Logop. Phoni., 1, 201, 1960.
948. KANNER, L. : Early infantile autism. J. Pediat., 25, 211, 1944.
949. KARLIN, I. : A psychosomatic theory of stuttering. J. speech Dis., 12, 319, 1947.
950. KARLIN, I. : Speech and language-handicapped children. J. Dis. Child., 95, 370, 1958.
951. KASPAR, F. : Zur Technik der Kropfoperation. Dtsch. Z. Chir., 256, 4, 1942.

904. JAKOBSON AND HALLE : Preliminaries to speech analysis. MIT Acoustics Laboratory, Tech. Report No. 13, 1952.
905. JAKOBSON AND HALLE : Fundamentals of language. The Hague : Mouton, 1956.
906. JANN, H. : Tongue- thrusting as a frequent unrecognized cause of malocclusion and speech defects. N. Y. State dent. J., 26, 72, 1960.
907. JANOTA, P. : Auditory evaluation of synthetic vowel Sounds. Praha, 1956.
908. JANOTA, P. : Personal characteristic of speech. Praha, 1967.
909. JANOS, S. : Anatomischer atlas des menschlichen Körpers. Leipzige, 1971.
910. JEFFREE AND MCCONKEY : Let me speak. London, 1986.
911. JELLINEK, A. : Untersuchungsschema zur Prüfung der Amusie. Fährb. Psychiat. Neurol., 50, 134, 1933.
912. JELLINEK, A. : Treatment of vocal disorders with spontaneous imagery. Folia Phoniât., 7, 4, 1955.
913. JELLINEK, A. : Amusia : On the phenomenology and investigation of central disorders of musical functions. Folia Phoniât., 8, 124, 1956.
914. JERGER, J. : Audiological manifestations of lesions in the auditory nervous system. Laryngoscope, 70, 417, 1960.
915. JERGER, J. AND. HARFORD: On the detection of extremely small changes in sound intensity. Arch. Otolaryngol., 69, 200, 1959.
916. JERVEY, J. W. : Contact ulcer of the larynx. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 55, 431, 1946.
917. JEPSEN AND KRISTENSEN : Assoziierte Stimmhebendsparesen. Ugesk. Læger, 114, 1560, 1952.
918. JESCHEK, J. : Über den derzeitigen Stand der Forschung auf dem Gebiet der Stimmbandlahmungen. Folia Phoniât., 10, 129, 1958.
919. JESPERSEN, O. : The philosophy of grammar. New York : Holt, 1924.
920. JESPERSEN, O. : Lehrbuch der phonetik, Leipzig- Berlin, 1926.
921. JONES, D. : An outline of english phonetics . Cambridge, 1986.
922. JONES, J.: The subnormal deaf- blind child. London, 1986.
923. JOHNSON, W. : An interpretation of stuttering. Quart. J. Speech, 19, 70, 1933.
924. JOHNSON, W. : A study of the onset and development of stuttering. J. speech Dis., 7, 251, 1942.
925. JOHNSON, W. : The Indians have no word for it. I. Stuttering in children, II. Stuttering in adults. Quart. J. Speech, 30, 330, 456, 1944.
926. JOHNSON, W.: Stuttering in children and adults. Minneapolis : Univ. of Minnesota Press, 1955.
927. JOHNSON, W. : Perceptual and evaluational factors in stuttering. Folia Phoniât., 8, 211, 1956a.

- Kaiser, ed., *Manual of phonetics*. Amsterdam : North- Holland Pub. co., 1957.
879. ITARD, J. M. : *Traite des maladies de l'oreille et de l'audition*. Paris : 1821.
880. ISSERLIN, M. : *Über Agrammatismus*. Z. Ges. Neurol. Psychiat., 75, 332, 1922.
881. ISSERLIN, M. : *Die pathologische physiologie der Sprache*. Erg. Physiol., 29, 129, 1929; 33, 1, 1931; 34, 1, 1932.
882. ISSERLIN, M. : *Aphasie*. In O. BUMKE and O. POERSTER, eds., *Handbuch der Neurologie*, vol. 6, p. 626. Berlin : Springer, 1936.
883. ISSERLIN, M. : *Die agrammatischen Sprachstörungen*. In BUMKE and Foerster, vol. 6, p. 744, 1936b. (See 1936a.)
884. ISSHIKI, N. : *Regulatory mechanism of the pitch and volume of voice*. Oto- Rhino- Laryngol. Clin. Kyoto, 52, 1065, 1959.
885. IVES, A. : *Deafness and the development of intelligence*. British Journal of disorders of Communication, pp. 96-111. London, 1969.
886. IVIMEY, G. P. : *The written syntax of an England deaf child, An exploration in method*. British Journal of Disorders of communication, pp. 103- 120, London, 1976.
887. JACOBI, H. : *Kinderaudiometrie*. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 303, 1956a.
888. JACOBI, H. : *Erfahrungen mit der Kinderaudiometrie*. Arch. Ohren- us. Heilk., 169, 383, 1956b.
889. JACOBS, P. : *Somatic chromosomes in mongolism*. Lancet, 1, 710, 1959.
890. JACKSON, J. : *Selected writings of J. Hughlings Jackson*. 2. vols. London : Hodder & Stoughton, 1932.
891. JACKSON, C. : *Contact ulcer of the larynx*. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 37, 227, 1928.
892. JACKSON, C. : *Myasthenia laryngis*. Arch. Otolaryngol., 32, 434, 1940.
893. JACKSON, C. AND C. L. JACKSON. : *Dysphonia plicae ventricularis*. Arch. Otolaryngol., 21, 157, 1935.
894. JACKSON, C. L. : *The larynx and its diseases*. Philadelphia : Saunders, 1937.
895. JACKSON, C. L. : *Vocal nodules*. Trans. Amer. Laryngol. Ass., 63, 185, 1941.
896. JACKSON, C. L. : *Diseases and injuries of the larynx*. New York : Macmillan, 1942.
897. JACKSON, C. L. : *Larynx and hypopharynx*. In W. L. BALLENGER et al., eds., *Diseases of the nose, throat and ear*, p. 581. Philadelphia : Saunders, 1946.
898. JACKSON, R. : *The education of the physically handicapped child*. London; 1985.
899. JAENSCH, E. : *Der Gentyp*. Leipzig : Barth, 1937.
900. JAENSCH, W. : *Die Hautkapillarmikroskopie*. Halle/ Saale : Marhold, 1929.
901. JAKOBI, H. : *Phoniatrie*. Leipzig, 1963.
902. JAKOBSON, R. : *Kindersprache*. Berlin, 1969.
903. JAKOBSON, R. : *Grundlagen der Sprache*. Berlin, 1980.

- nateurs en tant que recepteurs interoceptifs et proprioceptifs et des regulations efferentes. *J. Physiologie*, 44, 268, 1952.
857. HUSSON, R. : L'acoustique des salles du point de vue du chanteur et de L'orateur. *Ann. Telecommunications*, 7, 58, 1953.
858. HUSSON, R. : Sur la physiologie vocale. *Ann. Oto Laryngol.*, 69, 124, 1953.
859. HUSON, R. : Etude de la vibration des cordes vocales et de la couverture du son sur le mi 3 sous cocainisation profonde des thyreoarytenoïdiens. *Comp. rend. Acad. Sci.*, 200, 1630, 1953.
860. HUSSON, R. : Physiologie de la phonation et phoniatrie. *Rev. Quest. sci.*, 5, 75, 1954.
861. HUSSON, R. : Der Gegenwartige Stand der physiologischen Phonetik. *Phonetica*, 41 1959.
862. HUSSON, R. : La voix chantée. Paris, Gauthier- Villars, 1960.
863. HUTT, E. : Language therapy. London 1986.
864. HYMAN, M. : An experimental study of artificial- larynx and esophageal speech. *J. speech hear. Dis.*, 20, 291, 1955.
865. ILLINGWORTH, S. : The child at school. A paediatrician's manual for teachers. Oxford, Blackwell Scientific, II, pp. 158-166, London, 1974.
866. ILLINGWORTH, S. : The child at school. A paediatrician's manual for teachers. Oxford, Blackwell Scientific, pp. 212- 220, London, 1981.
867. IMHOFER, R. : Die Krankheiten der Singstimme. Berlin : 1904.
868. IMHOFER, R. : Über musikalisches Gehör bei Schwachsinnigen. *Die Stimme*, 2, 1, 45, 69, 1907- 1908.
869. IMHOFER, R. : Die Beziehungen der oberen Luftwege zum weiblichen Genitaltrakt in der Schwangerschaft. *Munch. med. Wschr.*, p. 1605, 1910.
870. IMHOFER, R. : Der Wert der Prüfung des statischen Labyrinthes für die Konstatierung der beiderseitigen Taubheit. *Arch. Ohren- usw. Heilk.*, 101, 208, 1918.
871. IMHOFER, R. : Über Rheseasthenie. *Folia Otolaryngol.*, 14, 434, 1924.
872. IMHOFER, R. : Grundriss der Anatomie, Physiologie und Hygiene der Stimmorgane. Leipzig : Kabitzsch, 1926.
873. IMRE, V. : Die Rekurrennaparesen und ihre Behandlung. *Mschr. Ohrenheilk.*, 84, 214, 1950.
874. IMRE, V. : Sprachstörung und vegetative Konstitution. *Folia phoniatri.*, 12, 273, 1960.
875. INGRAM, D. : Phonological disability in children. London, 1986.
876. INGRAM, W. : The hypothalamus. *Ciba. Clin. Symposia*, 8, 117, 1956.
877. IRWIN, O. C. : Speech development in the young child : 2. some factors related to the speech development of the infant and Young child. *J. speech hear. Dis.*, 17, 269, 1952.
878. IRWIN, O. C. : Phonetical decription of speech development in childhood. In L.

- Therapie der sogenannten persistierenden Fistelstimme. Arch. Sprach- Stimmheilk., 5, 34, 1941.
835. HOLBROOK, A. : Procedures for conditioning deaf infants with speech training machines. London, 1982.
836. HOLINGER AND BRUBKER. : Kodachrome motion pictures of the human air and food passages. J. Soc. motion picture Engineers, 49, 248, 1947.
837. HOLINGER and JOHNSTON. : Benign tumors of the larynx. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 60, 496, 1951.
838. HOLLIEN, H. : A laminagraphic study of vocal pitch. J. speech hear. Res., 3, 361, 1960.
839. HOLT, T. : The thematic apperception test. In H. H. ANDERSON and G. L. ANDERSON, eds., An introduction to projective techniques. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice- Hall, 1951.
840. HOLT, S. : Developmental paediatrics. Perspectives and practice. Butterworths. Chapter 9, pp. 204- 226, London, 1967.
841. HOOD, J. D. : Studies in auditory fatigue and adaptation. Acta oto- laryngol., Suppl. 92, 1950.
842. HOSSON, R. : Zurspektralstruktur menschlicher vokale aller stimmstarken. phonetica 10, s. 4- 21, 1964.
843. HOUSE, A. : Analog studies of nasal consonants. J. speech hear. Dis., 22, 190, 1957.
844. HOYER AND HOYER : Über die Lallperiode eines Kindes. Z. angew. Psychol., 25, 363, 1924.
845. HUBER, M. : Re- education of aphasics. J. speech Dis., 7, 289, 1942.
846. HUIZINGA, E.: Über Bauchreden. Arch. Ohren- usw. Heilk., 127, 77, 1930.
847. HUIZING, H. : 10 Jahre Pado- Audiologie. Neue Bl. Taubst., 12, no. 1/2, 1958.
848. HULSE- CALZIA, E. : Fistelstimme bei Verwachsung der vorderen Glottis. Arch. Sprach- Stimmheilk., 2, 237, 1938.
849. HUNT, W. : The future of diagnostic testing in clinical psychology. In R. I. WATSON, ed., Readings in the clinical method in psychology. New York : Harper, 1949.
850. HURWITZ, J. : The word. Edinburgh, Churchill Livingstone, London, 1974.
851. HUSSL, T. : Beiträge zur Histologie und Ätiologie der sogenannten Stimmbandpolypen. Passow Shafer Beitr., 15, 113, 1920.
852. HUSSON, R. : La mécanique des cordes Vocales dans la phonation. Rev. Laryngol., 35, 961, 1932.
853. HUSSON, R. : Role de la fourniture laryngée dans la formation du timbre des voyelles parlées et chantées et genèse des passages et des registres de la voix. Rev. franc. Phoniat., 11, 181, 1935.
854. HUSSON, R. : La voix chantée. Paris : Guthier- Villars, 1960.
855. HUSSON, R. : Étude des phénomènes physiologiques et acoustiques fondamentaux de la voix chantée. Thesis, Paris, 1950.
856. HUSSON, R. : Étude expérimentale, au cours de la phonation, des organes pho-

- and adult education for the hearing impaired in an urban area. Manchester, 1987.
812. HEYMANN, O. : Zur Taschenfaltenstimme auf organischer Grundlage. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 21, 50, 1931.
813. HEYMANN, O. : Zur Taschenfaltenstimme auf organischer Grundlage. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 21, 500, 1931.
814. HEYMANN, O. : Die Stroboskopie im Dienste der Laryngoskopie. Arch. Otol. usw. Heilk., 136, 116, 1933.
815. HICKEY, K. : Dyslexia. A language training course for teachers and learners. London, 1977.
816. HILL, H. : Stuttering. II. A review and integration of physiological data. J. speech Dis., 9, 289, 1944.
817. HILL, M. : Posterior pharyngeal wall movement in normals. J. sp. hear. 1, p. 203, 1958.
818. HILL, M. : Soft palate movement in normals. J. sp. hear. 1, p. 325, 1958.
819. HINSEY, J. : The neural mechanism of hearing. I. Anatomy and physiology. Laryngoscope, 47, 378, 1937.
820. HINSHELWOOD, J. : Congenital word-blindness. London : Lewis, 1917.
821. HINZE, F. : Zu den phonemen (F) und (V) in anlaut deutscher wörter. Zs. F. phon., s. 364, 1948.
822. HISKEY, A., study of the intelligence of deaf and hearing children. Amer. Ann. Deaf., 101, no. 4, Sept. 1956.
823. HOBERMAN AND HOBERMAN : Speech habilitation cerebral palsy. J. speech hear. Dis., 25, III, 1960.
824. HOEFER, P. F. : Therapy of myasthenia gravis : Bull. N.Y. Acad. Med., 35, 231, 1959.
825. HOEPFNER, T. : Stottern als assoziative Aphasie. Leipzig : 1923.
826. HOEPFNER, T. : Beziehungen zwischen Konstitution, Korpermotorik und Sprachmotorik zu kapillarmikroskopischen Ergebnissen. Mschr. Ohrenheilk., 62, 836, 1928.
827. HOFBAUER, L. : Atmungspathologie und-therapie. Berlin : Springer, 1921.
828. HOFBAUER, L. : Atemregelung als Heilmittel. Vienna : Maudrich, 1948.
829. HOFER, G. : Zur motorischen Innervation des menschlichen Kehlkopfes. Z. Ges. Neurol. Psychiat., 177, 783, 1944.
830. HOFER and JESCHEK : Die Lahmung des Nervus rekurrens beim Menschen. Z. HNO, 45, 401, 1940.
831. HOFER, R. : Vergleichende Intelligenzuntersuchung bei Hörenden und Tauben mit Stummen Tests und ihre Beziehung zum Sprachbesitz. IV. vers. dtsch. Ges. Sprach- Stimmheilk., Munich, 1933, p. 77, Leipzig : Kabitzsch, 1934.
832. HOFF AND POTZL. : Anatomische Untersuchung eines Falles von instrumentaler Amusie. Jahrb. Psychiat. Neurol., 54, 89, 1938.
833. HOGWIND, F. : Medical treatment of stuttering. J. speech Dis., 5, 203, 1940.
834. HOGWIND, F. : Zur Ätiologie und

- und falsche S- Bildung. Zahnarztl. Rundschau, no. 3, 1924.
791. HEILBRONNER, K. : Die aphasischen, apraktischen und agnostischen Störungen. In LEWANDOWSKY, Handbuch der Neurologie, vol. 1. Berlin : Springer, 1910.
792. HEINTZ, W. : Sing- Stottern und Musikalität. Vox, II, 49, 1925.
793. HELL, E. : Physiologische und musikalische Untersuchungen der Singstimme der Kinder. Arch. Sprach- Stimmheilk., 2, 65, 1938.
794. HELLAT, P. : Von der Stellung des Kehlkopfes beim Singen. Arch. Laryngol. Rhinol., 8, 340, 1898.
795. HELLER, T. : Über Dementia infantilis. Z. Erforsch. Behand. Schw., 2, 17, 1909.
796. HELLER, T. : Über motorische Rückständigkeit bei intellektuell normalen Kindern. Z. Kinderheilk., 34, 287, 1922.
797. HELLER, T. : Über aphasische Störungen bei schwachsinnigen Kindern. Budapest : Ranschburg- Festschrift, 1929.
798. HELLWAG, C. : De formatione loquelae. Tübingen : Fuesianis, 1781.
799. HELMHOLTZ, H. : Die Lehre von den Tonempfindungen, 6 th ed. Brunswick : Vieweg, 1913.
800. HELMHOLTZ, H. : On the sensations of tone as a physiological basis of the theory of music, 2 ed English ed. (conforming to the 4 th German ed., 1877), trans. A. J. Ellis. New York : Longmans, Green, 1895; with a new introduction by H. Morgeneau, 1954.
801. HELTMAN, H. : Contradictory evidence in handedness and stuttering. J. speech Dis., 5, 327, 1940.
802. HELTMAN AND PEACHER : Misarticulation and diadochokinesis in the spastic paralytic. J. speech Dis., 8, 137, 1943.
803. HENSCHEN, S. : On the function of the right hemisphere of the brain in relation to the Left in speech, music, and calculation. Brain, 49, 110, 1926.
804. HERDESCHEE, D. : Tests für taubstumme Kinder. Z. angew. Psychol., 16, 40, 1920.
805. HERMANN, L. : Phonophotographische Untersuchungen. Arch. ges. Physiol. Menschen Thiere, 47, 44, 345, 1890.
806. HERMANN, L. : Phonophotographische Untersuchungen. Arch. ges. Physiol. Menschen Thiere, 45, 582, 1889, 47, 44, 347, 1890; 53, 1, 1893.
807. HERMANN, K. : Reading disability : A medical study of word blindness and related handicaps. Springfield, Ill. : Thomas, 1960.
808. HERMELIN AND CONNOR : Psychological experiments with autistic children. London, 1980.
809. HERRMANN AND FANG. : Palatal myoclonus. Neurology, 7, 37, 1957.
810. HETZER, H. : Psychologische Untersuchung der Konstitution des Kindes. Leipzig : Barth, 1937.
811. HEWITT, A. : The provision of further

768. HARTENAU AND SCHWETZ : Beobachtungen nach experimenteller Rekurrendurchtrennung bei der Katze. Arch. Ohren- usw. Heilk., 242, 1956.
769. HARTLIB, K. : Das stimm-und sprachorgan als biokybernetisches system. Folia phoniatica . s. 368-387, 1967.
770. HARTLIB, K. : Stimm-und sprachheilkunde aus biokybernetischer sicht. Folia phoniatica 19, s. 451-461, 1968.
771. HARTMANN, A. : Über das Verhalten des Gaumensegels bei der Artikulation und über die Diagnose der Gaumensegelparese. Z. med., Wiss., no., 15, 1880.
772. HARTMANN, A. : The diseases of the ear and their treatment, trans. J. Erskine. New York : Putnam's, 1887.
773. HARVEY AND JOHNS : Observations of nature of neuromuscular block in myasthenia gravis. Trans. Ass. Amer. Physicians, 67, 94, 1954.
774. HASSLAUER, W. : Die hysterischen Stimmstorungen. Wurzberger Abhandl. prakt. Med., 4, 305, 1904.
775. HAYDEN AND HAGGARD : Mastering American English : A handbookpp-workbook of essentials. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, 1956.
776. HEAD, H. : Studies in neurology. London : Hodder & Stoughton, 1922.
777. HEAD, H. : Aphasia and kindred disorders of speech. 2 vols. Cambridge Univ. Press, 1926.
778. HEAVER, L. : Dysphrasia and distorted reality feed-back in schizophrenia. Talk., 37, 6, 1956.
779. HEAVER, L. : Stuttering as a neuropsychiatric symptom. Talk, no. 1, 3, 1956.
780. HEAVER, L. : Psychiatric observation on the personality structure of patients with habitual dysphonia. Logos, 1, 21, 1958.
781. HEAVER, L. : Spastic dysphonia. II. Psychiatric considerations. Logos, 2, 15, 1959.
782. HEAVER AND ARNOLD : Rehabilitation of alaryngeal aphonia. Postgrad. Med., 32, II, 1962.
783. HEAVER AND GOLDSTEIN : Clinical experience in restoring oral communication to 274 laryngectomized patients by esophageal voice. J. Amer. geriat. Soc., 3, 678, 1955.
784. HEBER, R. : Terminology and the classification of mental retardation. Amer. J. ment. Defic., 63, 214, 1958.
785. HEDGECOCK, L. : A university hearing aid clinic. J. speech Dis., 12, 323, 1947.
786. HEESE, G. : Ergebnisse neuerer experimenteller Untersuchungen über die visuelle Sprachauffassung bei tauben Kindern. Arch. Ohren- usw. Heilk., 165, 605, 1954.
787. HEESE, G. : Absehkurs für Schwerhörige und Ertaubte. Berlin : Marhold, 1960.
788. HEESE, G. : Lautbildungsschwäche nach leichter Gehirnerschütterung. Sprachheilarbeit, 5, 243, 1960.
789. HEFFNER, S. : General phonetics, Madison, 1980.
790. HEIDBREDE, G. : Kieferanomalien

747. HAHN, E. : Stuttering : Significant theories and therapies. Stanford, Calif : Stanford Univ. Press, 1956.
748. HAJEK, M. : Deutliche Spaltung eines Stimmbandes (etc.). Mschr. Ohrenheilk., 62, 1385, 1928.
749. HAJEK, M. : Pathologie und Therapie der Erkrankungen des Kehlkopfes der Luftröhre und der Bronchien. Leipzig : Kabitzsch, 1932.
750. HALLE, M. : Acoustic properties of stop consonants. New York, 1957.
751. HALPERN, F. : The Bender visual-motor Gestalt TEST. In H. H. ANDERSON and G. L. ANDERSON, eds., An introduction to projective techniques. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, 1951.
752. HALSTEAD AND WEPMAN : The Halstead-Wepman aphasia screening test. J. speech hear. Dis., 14, 9, 1949.
753. HAMILTON-FAIRLEY, D. : Dyslexia. Speech therapy and the dyslexic. London. 1986.
754. HAMILTON AND HARRISON : Pharynx and nasopharynx. New York, 1987.
755. HAMMERICH, L. : Tysk fonetik. Kopenhagen, 1934.
756. HAMPSON AND MONEY : Idiopathic sexual precocity in the female. Psychosomatic Med., 17, 16, 1955.
757. HANDZEL, L. : Acoustic analysis of vowels in deaf children by means of the "visible speech" apparatus. Folia Phoniat., 8, 237, 1956.
758. HANHART, E. : Über hereditäre degenerativen Zwergwuchs mit Dystrophia adiposogenitalis. Verh. Schw. Naturforsch. Ges., 2, 164, 1925.
759. HANHART AND LUCHSINGER : Die Vererbung in der Oto-Laryngologie. In A. BARRAUD et al., Lehrbuch der Hals- usw. Krankheiten, p. 561. Basel : Karger, 1947.
760. HANSEN, B. : Application of sound discrimination tests to functional articulatory defectives with normal hearing. J. speech Dis., 9, 347, 1944.
761. HADORN, W. : Ein neues Pneumometer zur Bestimmung des Expirationsstosses (maximale Ausatemungsstromstärke). Schw. med. Wschr., 72, 946, 1942.
762. HARDCASTLE, J. : Physiology of speech production. An introduction for speech scientists. London, 1986.
763. HARRINGTON, R. : Study of the mechanism of velopharyngeal closure. J. speech Dis., 9, 325, 1944.
764. HARRIS, A. : Lateral dominance directional confusion, and reading disability. J. Psychol., p. 283, 1957.
765. HARRIS, A. : Harris tests of lateral dominance : Manual of directions for administration and interpretation. New York : Psychol. Corp., 1958.
766. HARRIS, H. : Benign lesions of the true vocal cords. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 57, 189, 1948.
767. HARRIS, W. : Studies in the psychology of stuttering. XVII. A study of the transfer of the adaption effect in stuttering. J. speech Dis., 7, 209, 1942.

726. GUTZMANN, H., SR. : Untersuchungen über das Wesen der Nasalität. Arch. Laryngol., 27, no. 1, 1913.
727. GUTZMANN, H., SR. : Die Vererbung der Sprachstörungen. Leipzig : Thieme, 1916.
728. GUTZMANN, H., SR. : Stimm- und Sprachstörungen bei Kriegsverletzten. In Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg. 1914-1918, vol. 6. Leipzig. Barth, 1921.
729. GUTZMANN, H., SR. : Ein Mass für die Nasalität. Arch. Neerl. Physiol., 7, 321, 1922.
730. GUTZMANN, H., SR. : Lehrbuch der Sprachheilkunde, 3rd ed. Berlin : Kornfeld, 1924.
731. GUTZMANN, H., SR. : Physiologie der Stimme und Sprache, 2nd ed. Brunswick : Vieweg, 1928.
732. GUTZMANN, H., SR. : Röntgenaufnahmen von Zunge und Gaumensegel bei Vokalen und Dauerkonsonanten. Fortschritte, s. 329-404, 1929.
733. GUTZMANN, H., SR. : Röntgenkino-matographie der Sprechbewegungen. Dtsch. Gesellsch. Sprach- und Stimmheilk., s. 491, 1931.
734. GUTZMANN, H., SR. : Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. s. 292 ff, 1932.
735. GUTZMANN AND FLATAU : Die Stimme des Säuglings. Mchr. Sprachheilk., 15, 290, 1905; Arch. Laryngol., 18, no. 2, 1906.
736. GUTZMANN AND FLATAU : Die Stimme des Schulkindes. Arch. Laryngol., 20, no. 2, 1907.
737. GUYOT AND GUYOT : Catalogue d'étude sur les sourds-muets. Groningue : Oomkens, 1842.
738. GWINNER, K. : Über Aussprachefehler der R-Laute. Arch. Sprach-Stimmheilk., 1, 193, 1937.
739. GYSI, F. : Vom Jodeln. Die Alpen II. Zurich : Orell Fusli, 1926.
740. HABERMANN, G. : PHYSIOLOGIE AND PHONETIK des Lauthaften iachens. Leipziger, 1955.
741. HABOCK, F. : Die KASTRATEN UND PHONETIK des Lauthaften iachens. Leipziger, 1955.
742. HAGERTY AND HILL : Posterior pharyngeal wall movement in normals. J. speech hear. Res., 1, 203, 1958a.
743. HAGERTY AND HILL : Palate movement in normals. F. speech hear. Res., 1, 325, 1958b.
744. HAGERTY AND HILL : Pharyngeal wall and palatal movement in postoperative cleft palates and normal palates. J. speech hear. Res., 3, 59, 1960.
745. HAHN, E. : A study of the relationship between the social complexity of the oral reading situation and the severity of stuttering. J. speech Dis., 5, 5, 1940.
746. HAHN, E. : A study of the relationship between stuttering occurrence grammatical factors in oral reading. J. speech Dis., 7, 329, 1942.

703. GUTZMANN, H., JR. : Erbbiologische, Soziologische und organische Faktoren, die Sprachstörungen begünstigen. Arch. Sprach- Stimmheilk., 3, 135, 1939.
704. GUTZMANN, H., JR. : Phoniatische Nachbehandlung der Kehlkopfpapillome. Z. HNO, 44, 4, 1938.
705. GUTZMAN, H., JR. : Versuche mit Glutamin-- Behandlung bei Sprachstörungen aller Art. Folia Phoniatic., 6, 1, 1954.
706. GUTZMANN, H., JR. : Demonstration eines echten Sigmatismus Laryngealis. Arch. Ohren -- usw. Heilk., 169, 543, 1956.
707. GUTZMANN, H., SR. : Des Kindes Sprache und Sprachfehler. Leipzig : Weber, 1894.
708. GUTZMANN, H., SR. : Heilungsversuche bei centro-- motorischer und centrosensorischer Aphasic. Arch. Psychiat., 28, 327 1896.
709. GUTZMANN, H., SR. : Ein Beitrag zur Frage der eunuchen-ähnlichen Stimme. Med-pädagog. Mschr., pp. 33, 1897.
710. GUTZMANN, H., SR. : Das Stottern. Frankfurt : Rosenheim, 1898.
711. GUTZMANN, H., SR. : Zur Lehre von der Aphongie. Mschr., ges. Sprachheilk., 8, 1898a.
712. GUTZMANN, H., SR. : Zur Heilung der Aphonia spastica. Mschr. ges. Sprachheilk., 8, 1898b.
713. GUTZMANN, H., SR. : Zwei ältere Arbeiten über Theorie und Therapie des Stotterns. Mschr. Sprachheilk., 10, 321, 1900.
714. GUTZMANN, H., SR. : Von den verschiedenen Formen des Naselns. Halle / Saale : Marhold, 1901.
715. GUTZMANN, H., SR. : Über die spasmodischen Stimmstörungen und ihre Behandlung. Mediz. Blätter, no. 46-48, 1905.
716. GUTZMANN, H., SR. : Sur la symptomatologie et le traitement de L'aphonie spasmodique. Paris : Bailliere, 1906.
717. GUTZMANN, H., SR. : Stimme und Sprache ohne Kehlkopf. z. Laryngol. Rhinol. Otol., 1, 221, 1909.
718. GUTZMANN, H., SR. : Störungen der Stimme. In Ergebnisse der inneren Medizin, vol. 3, p. 366. Berlin : Springer, 1909.
719. GUTZMANN, H., SR. : Zur infantilen Pseudobulbarparalyse. 82. Vers. Ges. dtsch. Naturf. Ärzte, p. 238. Wiesbaden : Bergmann, 1910.
720. GUTZMANN, H., SR. : Nochmals die psychogenen Sprachstörungen. Mschr. Ges. Sprachheilk., 20, 204, 241, 1910.
721. GUTZMANN, H., SR. : Über Atemvolumenmessung. Med. Klin., 24, 939, 1910.
722. GUTZMANN, H., SR. : Zahne und Sprache. Zahnärztl. Rundschau, 19, 35, 1910a.
723. GUTZMANN, H., SR. : Die experimentell-phonetische Therapie. 3 rd int. laryngol. Cong. Berlin, 1911.
724. GUTZMANN, H., SR. : die dysarthrischen Sprachstörungen. Vienna-Leipzig: Holder, 1911.
725. GUTZMANN, H., SR. : Über habituelle Stimmbandlahmungen. Berl. Klin. Wschr., 49, no. 47, 1912.

- culation in cleft palate. *Folia Phoniatic.*, II, 208, 1959.
681. GREENE, M. : Diagnosis and treatment of late speech and language development in children. *Folia Phoniatic.*, 12, 101, 1960.
682. GREENE, G. F. : Elctromyographie appliquee a la pathologie du larynx. *Acta oto-laryngol.*, 51, 319, 1960.
683. KREPUSKA, S. : Otolaryngologische Untersuchungsergebnisse bei Zwillingen. *Z. HNO*, 42, 345, 1937.
684. GREULICH, W. : Heredity in human twinning. *Amer. J. phys. Anthropol.*, 19, 414, 1934.
685. GREWEL, F. : Speech, language and hearing disorders in encéphalopathy. *Folia Phoniatic.*, 282, 1960.
686. GREWEL, F. AND MAINZ : Analyse eines Falles von Lese- und Rechtschreibschwache (Entwicklungsdyslexie). *Curr. Probs. Phoniatic. Logop.*, 1, 163, 1960.
687. GRIESMAN, B. : Mechanism of phonation demonstrated by planigraphy of the larynx. *Arch. Otolaryngol.*, 38, 17, 1943.
688. GRIFFITHS, S. : Speech and language difficulties. London, 1960.
689. GROPP, O. : Grundlagen des dialektischen materialismus, Berlin, 1970.
690. GROSSMANN, M. : Experimentelle Beiträge zur Lehre von der "Posticuslahmung." *Arch. Laryngol. Rhinol.*, 6, 282, 339, 1897.
691. GROSSMANN, M. : Über den M. Cricothyreoideus. *M Schr. Ohrenheilk.*, 34, 177, 1900.
692. GRUTZMACHER, M. : Klanganalyse nach dem Suchtonverfahren. *El. Nachrichten-- Techn.*, 4, 533, 1927.
693. GRUTZMACHER, M. AND LOTTER-MOSER : Verwendung des tonhörschreibers bei mathematischen, phonetischen und musikalischen Aufgaben. *Akust. Z.*, 3, 183, 1938.
694. GRUTZNER, P. : Stimme und Sprache. *Ergebnisse Physiol.*, 3, 468, 1902.
695. GUDERNATSCH, F. : Entwicklung und Wachstum. In M. HIRSCH, ed., *Handbuch der inneren Sekretion*, part II. Leipzig : Kabitzsch, 1933.
696. GURNEY, R. : Language, brain and interactive processes. London, 1983.
697. GURNEY, R. : Language, learning and remedial teaching. Edward Arnold, London, 1976.
698. GUSSENBAUER, C. : Über die erste durch Th. Billroth am Menschen ausgeführte Kehlkopf-- Exstirpation und die Anwendung eines künstlichen Kehlkopfes. *Arch. klin. Chir.*, 17, 343, 1874.
699. GUTZMANN, A. : Das Stottern. 6 th. ed. Berlin : Staude, 1910.
700. GUTMAN AND PARSONS : The differential diagnosis of hyperparathyroidism. *J. Amer. med. Ass.*, 103, 87, 1934.
701. GUTZMANN, H., JR. : Über ein Verfahren zur Richtung der phonischen Atmung bei Stotterern. II. Vers. *dtsh. Ges. Sprach-- Stimmheilk.* p. 71. Leipzig, 1928.
702. GUTZMANN, H., JR. : Ursachen und Behandlung von Rekurrensparesen. *HNO*, 28, 119, 1937.

-
656. GRAMMONT, M : *Trait de phonetique*, Paris, 1939.
657. GRATZL, K. : *Das Vegetonogram*⁷. *Med. Mschr.*, 8, 507, 1952.
658. GRAY, W. : *The bases of speech*, New York, 1959.
659. GREGG, R. L. : Experimental laryngeal paralysis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 63, 639, 1956.
660. GREGG, R. L. : Avoiding injury to the extralaryngeal nerves. *Ann. Otol., Rhinol. Laryngol.*, 66, 656, 1957.
661. GREGORY, S. : *Deaf children and their families*. London, 1986.
662. GREENE, J. : Agitophasia associated with agitographia. *Med. Record*, 90, 754, 1916.
663. GREENE, J. : Some mouth and jaw conditions responsible for defects in speech. *Med. Record*, July 2, 1921.
664. GREENE, J. : Treatment of the stutter type personality in a medical--social clinic. *J. Amer. med. Ass.*, 104, 2239, 1935.
665. GREENE, J. : Dysphemia and dysphonia. *Arch. Otolaryngol.*, 26, 74, 1937.
666. GREENE, J. : Speech defects and related oral anomalies. *J. Amer. dent. Ass.*, 24, 1969, 1937.
667. GREENE, J. S. : Psychiatric therapy for dysphonia, aphonia, psychophonasthenia, falsetto. *Arch. Otolaryngol.*, 28, 213, 1938.
668. GREENE, J. S. : Speech and voice defects : Various syndromes. *J. Maine med. Ass.*, 30, 311, 1939.
669. GREENE, J. S. : Voice anomalies of hysterical origin. *EENT Mon.*, May 1940.
670. GREENE, J. S. : Psychophonasthenia syndrome. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 50, 1177, 1941.
671. GREENE, J. S. : Functional speech and voice disorders. *J. nerv. ment. Dis.*, 95, 299, 1942.
672. GREENE, J. S. : Rehabilitating the laryngectomized patient. *Bull. Amer. cancer Soc.*, 24, no. 5, 1942.
673. GREENE, J. S. : Speech and voice disorders due to oral and laryngeal defects. *Trans. Amer. Acad. Ophthalmol.*, 49, March--April 1945.
674. GREENE, J. S. : Vocal sequelae to oral and nasal conditions. *Trans. Amer. laryngol. rhinol. otol. Soc.*, 1948.
675. GREENE, J. S. : The postlaryngectomy clinic of the National Hospital for Speech Disorders : Statistical study of 300 patients. *N. Y. State J. Med.*, 49, 2398, 1949.
676. GREENE, J. S. and WELLS : *The cause and cure of speech disorders*. New York : Macmillan, 1927.
677. GREENE, L. : *The voice and its disorders*. London, 1972.
678. GREENE, M. : Speech of children before and after removal of tonsil and adenoids. *J. speech hear. Dis.*, 22, 361, 1957.
679. GREENE, M. : Speech analysis of 263 cleft palate cases. *J. speech hear. Dis.*, 25, 43, 1960.
680. GREENE AND CANNING : The incidence of nasal and lateral defects of arti-
-

635. GLUCK, T. : *Phonetik-Chirurgie der oberen Luft-und Speisewege und Kunstlicher oder natürlicher Stimmersatz*. Mschr. Ohrenheilk., 64, 881, 1930.
636. GLUCK, T. : *Stimme und Sprache*. Handbuch der speziellen Chirurgie des Ohres und der oberen Luftwege, p. 96. Würzburg : Kabitzsch, 1913.
637. GOERTTLER, K. : *Die Anordnung, Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskulatur im menschlichen Stimmband*. Z. Anat., 115, 332, 1951.
638. GOETZINGER AND DIRKS : *Auditory discrimination and visual perception in good and poor readers*. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 69, 121, 1980.
639. GOLDHAN, W. : *Untersuchungen der singerstimme*, Berlin, 1979.
640. GOLDSCHMIDT, P. : *Spastic Choreatic quadriplegiadeaf ? Folia Phoniat.*, 8, 85, 1956.
641. GOLDSTEIN, K. : *Language and language disturbances*. New York : Grune & Stratton, 1948.
642. GOLDSTEIN AND DERBYSHIRE : *Suggestions for terms applied to electrophysiologic tests of hearing*, J. speech hear. Dis., 22, 696, 1957.
643. GOLDSTEIN AND KING : *Hearing and speech in infantile hemiplegia*. Neurology, 6, 869, 1956.
644. GOLDSTEIN AND KLEFFNER : *Neurologic assessment of some deaf and aphasic children*. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 67, 468, 1958.
645. GOLLNITZ, G. : *Die Bedeutung der frühkindlichen Hirnschädigung die Kinderpsychiatric*. Leipzig : Thieme, 1954.
646. GOODGLASS AND BERKO : *Agrammatism and inflectional morphology in English*. J. speech hear. Res., 2, 257, 1960.
647. GOODHILL, V. : *Directional free field startle-reflex audiometry*. Arch. Otolaryngol., 59, 176, 1954.
648. GOTTSTEIN, G. : *Pseudostimme nach Totalexstirpation des Larynx*. Arch. Klin., Chir., 62, 126, 1900.
649. GRABER and KERSTING. : *Pubertas praecox bei Hamartie des medio-basalen Hypothalamus mit heterotoper Retinanlage*. Dtsch. Z. Nervenheilk., 173, 1, 1953.
650. GRABKE, D. : *Buchstaben und Lautsystem der deutsche sprache*, Berlin, 1969.
651. GRABOWER, H. : *Die Verteilung und Zahl der Nervenfasern in den Kehlkopfmuskeln*. Arch. Laryngol. Rhinol., 16, 189, 1904.
652. GRABOWER, H. : *Bemerkungen zur zentralen Kehlkopfmuskellähmung und zum Rosenbach-Semonschen Gesetze*. Arch. Laryngol. Rhinol., 23, 57, 1910.
653. GRABOWER, H. : *Zur Frage eines Kehlkopfzentrums in der kleinhirnrinde*. Arch. Laryngol. Rhinol., 26, 17, 1912.
654. GRADY, P. : *The treatment of dysarthria in cases of congenital suprabulbar paresis*. Speech Pathol. Ther., 1, 51, 1958.
655. GRAEFFNER, R. : *Beobachtungen an Gaumen, Rachen und kehlkopf bei zerebralen Hemiplegien*. Z. Laryngol., Otol., 439, 1909.

- gravis : Technical care of the thymectomy patient. Bull. N. Y. Acad., Med., 36, 826, 1960.
614. GERICKE, I. : Elektromyographische untersuchungen zur Respiration und phonation, Berlin, 1966.
615. GESELL, A. : The first five years of life. New York : Harper, 1941.
616. GESELL, A. : Infant and child in the culture of today. New York : Harper, 1943.
617. GESELL, A. AND F. L. ILG. : The child from five to ten. New York : Harper, 1945.
618. GESELL, A. AND AMATRUDA : Developmental diagnosis, 2 nd ed. New York : Hoeber, 1947.
619. GRAY, M. : The X family : A clinical and laboratory study of a "stuttering" family. J. speech Dis., 5, 343, 1940.
620. GIBSON, R. : Mandibulofacial dysostosis with oligophrenia in siblings. Amer. J. ment. Defic., 62, 504, 1957.
621. GIBSON AND GRIFFITHS : Photomicrographic studies on the nail bed capillary networks in human control subjects. J. nerv. ment. Dis., 123, 219, 1956.
622. GIDOLL, S. : Quantitative determination of hearing to audiometric frequencies in the electronecephalogram. Arch. Otolaryngol., 55, 597, 1952.
623. GIESSWEIN, M. : Über die "Resonanz" der Mundhöhle und der Nasenräume. Pnssow Schafer Beitr., 4, 305, 1911.
624. GIET, F. : Zur Tonität nordchinesischer Mundarten. Vienna-Modling : St. Gabriel, 1950.
625. GILBERT AND GUIN : Gargoylism : A review including two occurrences in the American Negro. J. Dis. Child., 95, 69, 1958.
626. GILBERT H. : Speech and cortical functioning. Proceedings of a symposium held at the University of British Columbia, New York, Academic Press, 1973.
627. GILES, A. : The eduction of the child with special learning difficulties. London, 1984.
628. GILLIES, J. : Personality and adjustment in deaf children. British Journal of Projective Psychology and Study, 20, no. 1, 33-34, London, 1985.
629. GIRONE AND BRUNO : Some characteristics of the glycoemic curve in stutterers. Folia Phoniat., 9, 87, 1957.
630. GISEL, A. : Anatomische Untersuchungen zur Topographie der Kehlkopfnnerven. Arch. Ohren-usw. Heilk., 169, 211, 1986.
631. GLAUBER, I. : Speech characteristics of psychoneurotic patients. J. speech Dis., 9, 18, 1944.
632. GLEITSMANN, J. W. : Recurrent paralysis with complete aphonia passing into abductor paralysis with returning singing voice. Laryngoscope, II, 290, 1901.
633. GUELKE AND HUYSEN : Development of apparatus for the analysis of sound by the sense of touch. J. acoust. Soc. Amer. 31. 799, 1959.
634. GLUCK, T. : Flustersprache und Phonationsapparate. Berlin. Klin. Wschr., 36, 215, 1899.

593. GALNT. J. : Über Sprehangst (Logophobie) und sprehscheu (Logopudie). Mschr. Ohrenheilk., 68, 1114, 1934.
594. GALL AND SPURZHEIM : Anatomie und Physiologie des Nervensystemes im Allgemeinen und des Gehirns insbesondere. Vienna : Schoell, 1810.
595. GARCIA, M. : The art of singing. Philadelphia : Ditson, 1855.
596. GARDE, E. J. : Dysphonie par malformation du larynx. Ann. Oto Laryngol., 65, 178, 1948.
597. GARDE, E. J. : Observation stroboscopique de la vibration des cordes vocales dans le "petit registre" des soprani suraigus. Folia Phoniatic., 3, 248, 1951.
598. GARDE, E. : Apports de l'experimentation clinique, pathologique et therapeutique a la connaissance des niveaux encephaliques d'integration de la fonction phonatoire. Folia phoniatic., 4, 139, 1952.
599. GARDE, E. : La voix. Paris : Presses Univ. de France, 1954.
600. GARDE, E. : Un cas de dysphonie fonctionnelle d'origine corticale (amusie). Rev. Laryngol. Otol. Rhinol., no. 1-2, p. 31, 1957.
601. GARDE, E. J. : Chronaximetrie recurrentielle et troubles unilateraux de la vibration des cordes vocales. Rev. Laryngol. (Suppl.), 77, 255, 1964.
602. GAREL, J. : Vegetures des cordes vocales, sequelles de laryngite chronique. Bull. Soc. France. Otolaryngol., 1922.
603. GARDNER, W. : The study of the pupillary reflex, with special reference to stuttering. Psychol. Monogr., 49, no. 1, 217, 1937.
604. GAULT, R. : Analysis of sound by the sense of touch. J. Franklin Inst., 204, 329, 1927.
605. GAUPP, R. : Die psychischen und nervösen Erkrankungen des Heeres im Weltkrieg. Dtsch. Mil.-Arzt, 5, 358, 1940.
606. GEDDA AND BIANCHI-NERONI : La voce dei gemelli I. Prova di identificazione interageminale della voce in 104 coppie (58 Mze 46 Dz). Acta Genet. med. Gemell., 4, 121, 1955.
607. GEDDA, BIANCHI-NERONI, L. FIORO-RATTI, AND G. BRUNO : La voix chez les jumeaux monozygotiques. Folia Phoniatic., 12, 81, 1960.
608. GEDDA AND G. BRUNO : Linguaggio peculiare in gemelli MZ. Boll. Soc. ital. Fonet. sperim., 9, 39, 1959.
609. GELB, A. : Zur medizinischen Psychologie und philosophischen Anthropologie. Acta Psychol., 3, 193, 1937.
610. GEMELLI AND PASTORI : Analyse electrique du langage. Arch. Neerl. Phonet. exper., 10, 1, 1934.
611. GEMELLI, A. : Il meccanismo d'azione delle corde vocali nella fonazione. Boll. Soc. ital. Biol. sperim., 21, 7, 1946.
612. GEMELLI AND BELLUSSI : Analisi elettroacustica della voce cantata. Boll. Soc. ital. sperim., 4, 3, 1954.
613. GENKINS, G., I. KREEL, E. JACOBSON, K. E. OSSERMAN, AND I. D. BARONOFKY : Studies in myasthenia

- hyperrhinolaia (Rhinolalia Aperta). Arch. Otolaryngol., 54, 140, 1951.
573. FROESCHELS, E. : Therapy of the laryngeal voice following laryngectomy. Arch. Arch. Otolaryngol., 53, 77, 1951.
574. FROESCHELS, E. : Some important links between logopedics and otolaryngology. Folia Phoniatic., 4, 1, 1952.
575. FROESCHELS, E. : The significance of symptomatology for the understanding of the essence of stuttering. Folia Phoniatic., 4, 217, 1952.
576. FROESCHELS, E. : Chewing method as therapy. Arch. Otolaryngol., 56, 427, 1952.
577. FROESCHELS, E. : The care of stuttering. Acta otolaryngol., 45, 115, 1955.
578. FROESCHELS, E. : The question of the origin of the vibration of the vocal cords. Arch. Otolaryngol., 66, 512, 1957.
579. FROESCHELS, E. AND FREMEL : Gehör und Sprache. Beitrag zur Ätiologie des Sigmatisms. Arch. exper. Klin. Phonik., 1, 205, 1914.
580. FROESCHELS, E. AND MOSES : Über die Konstitution assoziativaphatischer Kinder. Wien. med. Wschr., 76, 1926.
581. FROESCHELS, E. AND JELLINEK : Die Bedeutung der Vorstellungstypen für den Sprach- und Gesangsunterricht. Wien. med. Wschr., 78, 956, 1928.
582. FROESCHELS, E. AND DYLEWSKI : Beiträge zur Sigmatismusfrage. Mschr. Ohrenheilk., 63, 1138, 1929.
583. FROESCHELS AND JELLINEK : Über die Bedeutung der Vorstellungstypen für den Sprech- und Gesangsunterricht. III. Kong. int. Ges. Logop. Phoniatic., p. 52. Vienna, 1928. Leipzig-- Vienna : Deuticke, 1929.
584. FROESCHELS AND KALLEN : Vorstellungstypen von Polterern. Wien. med. Wschr., 80, 1162, 1930.
585. FRUH, F. : Kybernetik der stimmgebung und stotterns, Zurich-- Stuttgart, 1965.
586. FUCHS, A. : Über plastische Krankendarstellungen in Alt- Peru. Klin. Monatshefte Augenheilk., 89, 98, 1932.
587. FUHRING AND LETTMAYER : Die Sprachfehler des Kindes und ihre Beseitigung. Vienna : Osterr. Bundesverlag, 1958.
588. FUJIMURA, O. : Nasalization of vowels in relation to nasals. J. acoust. Soc. Amer. 30, 267, 1958.
589. FURSTENBERG AND MAGIELSKI : A motor pattern in the nucleus ambiguus. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 64, 788, 1955.
590. FURSTENBERG, A. C. : Evidence of laryngeal participation in emotional expression : Its relation to hysterical aphonia. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 67, 516, 1958.
591. FRY, B. : The corrections of errors in the reception of speech, phonetica II, p. 164--174, 1964.
592. FRY, D. : Speech and language. J. Laryngol. Otol., 71, 434, 1957.

551. FROESCHELS, E. : Zur Diferential-diagnose zwischen frischem traumatischem und veraltetem Stottern. Med. Klin., no. 26, 1916.
552. FROESCHELS, E. : Die spracharztliche Therapie im Kriege. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1919.
553. FROESCHELS, E. : Singen und Sprechen. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1920.
554. FROESCHELS, E. : Das Stottern. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1925.
555. FROESCHELS, E. : Test Untersuchungen an paragrammatischen Kindern. IV. int. Ges. Logop. Phoniati., p. 54. Prague, 1930a.
556. FROESCHELS, E. : Zur Frage des Kindlichen Paragrammatismus. Wien. med. Wschr., 80, 1157, 1930b.
557. FROESCHELS, E. : Lehrbuch der Sprachheilkunde, 3 rd, ed. Leipzig- Vienna : Deuticke, 1931.
558. FROESCHELS, E. : Die Beziehungen Der Stomatologie zur logopadie. In H. PICHLER, ed., Handbuch Der Zahnheilkunde, Vol. 6, p. 85. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1931.
559. FROESCHELS, E. : Bemerkungen Zu Z. Kerns Aufsatz : Der Einfluss Des Horens Auf Das Stottern. Arch. Psychiat., 98, 411, 1932 -- 1933.
560. FROESCHELS, E. : Speech Therapy. Boston : Expression Co., 1933.
561. FROESCHELS, E. : Symptomatologie des Stotterns. Mschr. Ohrenheilk., 68, 814, 1934.
562. FROESCHELS, E. : Uber das Schicksal des Zapfchens nach Entfernung der Gaumenmandeln. Mschr. Ohrenheilk., 69, 155, 1935.
563. FROESCHELS, E. : Eine neue Behandlungsmethode der Lahmungserscheinungen der Stimmlippen und der Atembeschwerden bep1700
564. FROESCHELS, E. : Uber das Wesen der multiplen Interdentalitat. Acta otolaryngol., 25, 341, 1937.
565. FROESCHELS, E. : Erscheinung und Entwicklung der hyperfunktionellen Heiserkeiten. Mschr. Ohrenheilk., 71, 400, 1937.
566. FROESCHELS, E. : Zur Psychologie der Sprachstorungen, die auf mangelhafter Ubereinstimmung von Wortfindung und Sprechtemperament beruhen. Tidschr. Logop. Phon., II, no. 5, 1939.
567. FROESCHELS, E. : Pathology and therapy of dysarthria due to certain central lesions. J. speech Dis., 8, 301, 1943.
568. FROESCHELS, E. : Psychic deafness in children. Arch. Neurol. Psychiat., 51, 544, 1944.
569. FROESCHELS, E. : Cluttering. J. speech Dis., II, 31, 1946.
570. FROESCHELS, E. : Pathoogy and therapy of stuttering. In E. FROESCHELS, Twentieth century speech and voice correction. New York : Philosophical Library, 1948.
571. FROESCHELS, E. : Uvula and tonsils. Arch. Otolaryngol., 50, 216, 1949.
572. FROESCHELS, E. : "Postoperative"

528. FRANK AND MALEV : Double vocal cord. Arch. Otolaryngol., 29, 713, 1939.
529. FRANK, E. : Deutsche aussprache, Bern, 1957.
530. FRANK, P. : Study of the rate of speech in words per minute and relation to judgments of rate. M. A. thesis, Univ. of Iowa, 1939.
531. FRANSELLA, F. : Personal change and reconstruction. Research on a treatment of stuttering. London, 1972.
532. FRASER AND BLOCKLEY : The language disordered child. A new look at theory and Treatment. London, 1973.
533. FREEDMAN AND LANGFORD : Psychiatric aspects of familial dysautonomia. Amer. J. Orthopsychiat., 27, 96, 1957.
534. FREEDMAN, L. M. : The role of the cricothyroid muscle in tension of the cords. Arch. Otolaryngol., 62, 347, 1955; Laryngoscope, 66, 574, 1986.
535. FREEMAN, R. : The deaf child. Controversy over teaching methods. Journal of Child Psychology and Psychiatry, London, 1986.
536. FREUD, E. : Functions and dysfunctions of the ventricular folds. J. speech hear. Dis., 27, 334, 1962.
537. FREUND, H. : Zur Frage der Beziehungen zwischen Stottern und Poltern. Mschr. Ohrenheilk., 68, 1446, 1934.
538. FREUND, H. : Über inneres stottern. 2. Neurol. Psychiat., 151, no. 4/5, 1934.
539. FREUND, H. : pathopsychologisches zum Stotterproblem. Mschr. Ohrenheilk., 71, 685, 1937.
540. FREUND, H. : Psychosis and stuttering. Folia Phoniat., 7, 133, 1955.
541. FREUND, H. : Reflexions on subconscious phenomena in stuttering. Cur. Probs. Phoniat. Logop., 1, 184, 1960.
542. FREUD, S. : Zur Auffassung der Aphasien. Leipzig-- Vienna : Deuticke, 1891.
543. FREYSTEDT, E. : Das "Tonfrequenzspektrometer," ein Frequenzanalysator mit ausserst hoher Analysiergeschwindigkeit und unmittelbar sichtbarem Spektrum. Z. Techn. Physik, 16, 533, 1935.
544. FRIEDBERG AND HASS : Laryngeal carcinoma simulating benign growth. Arch. Otolaryngol., 74, 50, 1961.
545. FRIEDBERG AND SEGAL : The pathologic anatomy of polyps of the larynx. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 50, 783, 1941.
546. FRISCHEISEN-- KOHLER, J. : Zwillingforschung. Arch. Sprach-- Stimmeilk., 1, 183, 1937.
547. FROESCHELS, E. : Über Taubstumme und Horstumme. Berlin-- Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1911.
548. FROESCHELS, E. : Untersuchung über einen eigenartigen japanischen Sprachlaut. Akad. Wiss. Wien. Math-- naturwiss. Kl., 122, no. 3, 1913.
549. FROESCHELS, E. : Über den zentralen Mechanismus der Sprache. Dtsch. z. Nervenheilk., 19, 1915.
550. FROESCHELS, E. : Über die Accente der deutschen Sprache. Passow Schafer Beitr., 9, 105, 1916.

505. FLETCHER, J. : The problem of stuttering. New York : Longmans, 1928.
506. FLETCHER, J. : A predisposing cause of stuttering. Quart. J. Speech, 29, 480, 1943.
507. FLETCHER, S. : Growth and development of the mouth and pharynx region : A review of normal growth patterns and a method of cephalometric evaluation applied to individuals having hypernasal voice. Logos, 2, 71, 1959.
508. FLETCHER, S. : Hypernasal voice as an indication of regional growth and developmental disturbances. Logos, 3, 3, 1960.
509. FLETCHER, S. AND BOSMA : A movable bulb appliance to assist in palatopharyngeal closure. J. speech hear. Dis., 25, 249, 1960.
510. FLORENSKY, J. : Zur Frage der funktionellen Sprachstörungen paraphrasie und Tachylalie. z. Ges. Neurol. psychiat., 148, 159, 1933.
511. FODERE. : Über den Kropf und Kretinismus, trans. W. Lindenmann. Berlin : Himgurg, 1796.
512. FOERSTER, O. : Zur Analyse und Pathophysiologie der striären Bewegungsstörungen. z. Neurol. Psychiat., 73, 1921.
513. FOERSTER, O. : Motorische Felder und Bahnen. Handbuch der Neurologie, vol. 6, p. 1. Berlin : Springer, 1936.
514. FORCHHAMMER, E. : Über einige Fälle von eigentümlichen Sprachbildungen bei Kindern. Arch. Ges. Psychol., 104, 395, 1929.
515. FORCHHAMMER, J. : Die sprachlaute im rentgenbild, Heidelberg, 1929.
516. FORCHHAMMER, J. : Deutsche ausspracheubungen, Munchen, 1938.
517. FORCHHAMMER, J. : Vokal und Konsonant. Heidelberg, 1940.
518. FORCHHAMMER, J. : Die sprachlaute im wort und Bild, Heidelberg, 1942.
519. FORCHHAMMER, J. : Einteilung der sprachlaute, Studia linguistica 3, s.34- 63, 1954.
520. FORNARI, G. B. : Due casi di solco glottideo. Orl Ital., 6, 230, 1936.
521. FOULKES, J. D. : Computer identification of Vowel types J. acoust. Soc. Amer., 33, 7, 1961.
522. FOWLER, E. : Marked deafened areas in normal ears. Arch. Otolaryngol., 8, 151, 1928.
523. FOWLER, E. : Medicine of the ear. New York : Nelson, 1947.
524. FRAENKEI, B. : Über die Beschäftigungsschwache der Stimme : Mogiphonie. Dtsch. med. Wschr., 13, 121, 1887.
525. FRANCESCHETTI AND ZWAHLEN : Un syndrome nouveau : La dysostose mandibulo- faciale. Acad. Suisse Sci. med., 1, 60, 1944.
526. FRANCIS, T. : A preliminary note on tongue thrusting and associated speech defects. Speech Pathol. Ther., 1, 70, 1958.
527. FRANCIS- WILLIAMS. J. : Children with specific learning difficulties. The effect of Neuro- developmental learning disorders on children of normal intelligence. 5 nd edition. London, 1984.

483. FINKOWSKI, H. : Spreherzieherisches Elementarbuch, Leipzig, 1987.
484. FISCH, L. : Deafness as part of an hereditary syndrome. *J. Laryngol. Otol.*, 73, 355, 1959.
485. FISCHER, B. : Tastfuhlgestalten. In "Das Problem der Schulfreife beim taubstummen Kind." *Neue Bl. Taubst.*, 6, 97, 1952.
486. FISCHER, K. : Beitrage zur Kenntnis des Mechanismus der Brust- und Falsettstimme. *Msch. Ohrenheilk.*, 42, 8, 1908.
487. FISHER, J. : Congenital word-blindness. *Ophthalmol. Rev.*, no. II, p. 315, 1905.
488. FISCHER, N. D. : Preliminary report on an application of the motor function of the superior laryngeal nerve. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 61, 352, 1982.
489. FISCHER AND MOLLER : Beitrage zur Kenntnis des Mechanismus der Brust- und Falsettstimme. *Msch. Ohrenheilk.*, 42, 8, 1908.
490. FITZ- HUGH AND CHIONG : Pathology of three hundred clinically benign lesions of the vocal cords. *Laryngoscope*, 68, 855, 1958.
491. FLANAGAN, L. : Speech analysis-synthesis, New York, 1965.
492. FLATAU, T. S. : Die Hysterie in ihren Beziehungen zu den oberen Luftwegen und zum Ohre. In M. BRESGEN, ed., *Abhandl. Nasen- usw. Heilk.*, vol. 3, no. 5- 6. Halle/ Saale : Marhold, 1899.
493. FLATAU, T. S. : Über die persistierende Fistelstimme mit Bemerkungen über die stimmärztliche Anwendung des Phonographen. *Berlin. Klin. Wschr.*, 36, 15, 1899.
494. FLATAU, T. S. : Chirurgische und funktionelle Behandlung der Stimmlippennotchen mit besonderer Berücksichtigung der Frage der Berufsschädigung. *Z. Laryngol. Rhinol. Otol.*, 3, 269, 1910.
495. FLATAU, T. : Ein Fall von Taschenbandstimme. *Die Stimme*, 4, 97, 1909- 1910.
496. FLATAU, T. : Zur Klinik der Taschenbandstimme. *Msch. Ohrenheilk.*, 62, 791, 1928.
497. FLATAU, T. : Die Krankheiten der Sing- und Sprechstimme. In A. DENKER and O. KAHLER, eds., *Handbuch der Hals- usw. Heilk.*, vol. 5, p. 1031. Berlin : Springer, 1929.
498. FLATAU, T. S. : Konstitution und Sprachstörungen. *Folia Oto- Laryngol.*, 21, 63, 1931.
499. FLATAU AND H. GUTZMANN : Die Bauchrednerkunst. Leipzig : Abel, 1894.
500. FLATAU AND GUTZMANN : Die Singstimme des Schulkindes. *Arch. Laryngol.*, 20, no. 2, 1907.
501. FLECHSIG, P. : Meine myelogenetische Hirnlehre. Berlin : Springer, 1927.
502. FLECHTER, H. : Speech and hearing, New York, 1953.
503. FLEISCH, A. : Die pneumotachygraphie, Vienna, 1933.
504. FLETCHER, H. : Speech and hearing in communication. Princeton, N. J. : Van Nostrand, 1953.

460. EYKMAN, L. : Bewegungsphotographie mittels Röntgenstrahlen. 4 th Int. Kong. Radiol., 1908.
461. EYSENCK, H. : Handbook of abnormal psychology. New York : Basic Books, 1961.
462. FAABORG-ANDERSEN, K. : Electromyographic investigation of intrinsic laryngeal muscles in humans. Acta Physiol. Scand. (Suppl.), 41, 140, 1957.
463. FAABORG-ANDERSEN AND A. SONNINEN : The function of the extrinsic laryngeal muscles at different pitch. Acta oto-laryngol., 51, 89, 1960.
464. FABRE, A. : Traite du goitre et du cretinisme, pp. 138-151. Paris : Labbe, 1857.
465. FAIRBANKS AND GUTTMAN. : Effects of delayed auditory feedback upon articulation. J. speech hear. Res., 1, 12, 1958.
466. FALK, P. : Uber das Neurinom der Zunge. Mschr. Ohren-nilk., 78, 246, 1944.
467. FALTA, W. : Erkrankungen der Drusen mit innerer Sekretion. In L. MOHR AND R. STAEHELIN, eds., Handbuch der inneren Medizin, vol. 4, p. 424. Berlin : Springer, 1912.
468. FANCONI, G. : Nebdenschilddrusen. In L. MOHR and R. STAEHELIN, eds. Handbuch der inneren Medizin, 4 th ed., vol. 7, pt. 1, p. 924. Berlin : Springer, 1955.
469. FANT, G. : Acoustic theory of speech production. The Hague : Mouton, 1960.
470. FARNSWORTH, D. W. : High-speed motion pictures of the human vocal cords. Bell Lab. Rec., 18, 203, 1940.
471. FASSBANDER, F. : Uber einen Fall von Praecocitas somo psychogenitalis bei einem 7 1/2 Jahr alten Madchen. z. Kinderheilk., 54, 3, 1933.
472. FAUST, J. : Aktive Entspannungsbehandlung. Stuttgart : Hippokrates, 1954.
473. FAY, T. : Neuromuscular reflex rtherapy for spastic disorders. Med. Science, 2, 19, 1957.
474. FEINMESSER, M. : Congenital deafness associated with onychodystrophy. Arch. Otolaryngol., 74, 507, 1961.
475. FEJOS, P. : Ethnography of the Yagua. New York : Viking Fund, 1943.
476. FENZ, E. : Laut, Wort, Sprache und ihre Detung. Vienna : Deuticke, 1940.
477. FERRARO, A. : Posizione nosologica della "nevraesthesia" in psichiatria. Rev. Ital. nerv. ment., 73, 1, 1952.
478. FERREIN, A. : De la formation de la voix de l'homme. Hist. Acad. roy. Sc., p. 409, 1741.
479. FERRERI AND BILANCIONI : La fatica della laringe. Atti Clin. Oto-laringol., Univ. Roma. Rome : Farri and Marchesi, 1916.
480. FEUCHTWANGER, E. : Amusie. Berlin : Springer, 1930.
481. FEUCHTWANGER, E. : Sprech- und Gesangsmelodie bei Amusischen. V. Kong. int. Ges. Logop. Phniat., p. 14, Vienna, 1932.
482. FINK, B. R. : The mechanism of opening of the human larnx. Laryngoscope, 66, 416, 1966.

- The influence of propositionality on stuttering. *J. speech Dis.*, 10, 93, 1945.
440. EISENSEN AND KASTEIN.: An investigation into the ability of voice defectives to discriminate among differences in pitch and loudness. *J. speech hear. Dis.*, 23, 577, 1958.
441. EL-BEIH, W. : Aspiration und vokalanchluss nach deutschen stimmlosen verschlusslauten bei normaler und hyperkinetischer phonation. Diss. (phil.) humoldt-universitat, Berlin, 1972.
442. ENGELBACH, W. : Endocrine medicine. Springfield, Ill. : Thomas, 1982.
443. EPPINGER, H. : Vagotonia. Monograph Series No. 20 (trans. W. Kraus and S. E. Jelliffe). New York : Nervous and Mental Disease Pub. Co., 1910.
444. EPSTEIN AND ORMEROD : The vocal cord polyp. *J. Laryngol. Otol.*, 71, 673, 1957.
445. EQUEN, M. : Laryngeal tumors-- voice recordings before and after operation. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 50, 776, 1941.
446. ERBSLOH, H. : Stimmärztliche Beobachtungen und Behandlungsergebnisse nach Kehlkopfverletzungen. *Arch. Sprach-- Stimmheilk.*, 1, 226, 1937.
447. ERBSTEIN, M. S. : Ein seltener Fall von Androgynie. *Mschr. Ohrenheilk.*, 62, 783, 1928.
448. ESPIR AND ROSE : The basic neurology of speech. 2nd edition. Oxford, Blackwell Scientific, London, 1976.
449. ESSEN, O. : Beitrag zur Symptomatologie und Therapie des Stotterns. *Arch. Sprach-- Stimmheilk.*, 3, 157, 1939.
450. ESSEN, O. : Untersuchungen über die Muskelbewegungen im Rachen- und Mundraum bei Gaumenspalten mit Hilfe der Lichtbildmessung. *Arch. Sprach-- Stimmheilk.*, 1, 165, 1937.
451. ESSEN, O. : Von. Ein einfaches Mass für die Durchschlagskraft der Stimme. *Folia Phoni.*, 3, 4, 1951.
452. ESSEN, O. : Allgemeine und angewandte Phonetik, vol. 7, p. 168, Berlin : Akademie Verlag, 1953.
453. EUSTIS, R. : The primary etiology of the specific language disabilities. *J. Pediat.*, 31, 448, 1947a.
454. EUSTIS, R. : Specific reading disability. *New Engl. J. Med.*, 237, 243, 1947b.
455. EUZIERE AND LAFON : Les troubles de la parole dans les affections du système nerveux central (les aphasies exceptées). *Rev. franc. Phoni.*, 7, 21, 1939.
456. EVANS, H. M. : Function of the anterior hypophysis. Harvey lecture. New York, 1924.
457. EVERHART, R. W. : Literature survey of growth and developmental factors in articulatory maturation. *J. speech hear. Dis.*, 25, 59, 1960.
458. EWING AND EWING. : The ascertainment of deafness in infancy and early childhood. *J. Laryngol. Otol.*, 59, 9, 1944.
459. EYKMAN, L. : The movement of the soft palate in speech. *Onderzoek. physiol. Lab. Utrecht*, 5, 347, 1903.

416. DRAKE, R. : Manual for the Drake musical aptitude tests, 2nd ed. Chicago : Science Research Ass., 1957.
417. DRAPER, J. W. : Speech- tempo and humor in Shakespeare's Antony. Bull. Soc. Hist. Med., 20, 426, 1946.
418. DROESCHNER, O. : Lange und durchakzent bei deutschen vokalen, Zs. F. Phon. Sprachwiss. U. Kotime forsch., s 109, 1965.
419. DROSTE, H. : Mandelausschalung und Stimme. HNO, 27, 81, 1936.
420. DU BOIS-REYMOND, R. : Über die Wirkung der Atemreize auf den Kehlkopf. Arch. Laryngol. Rhinol., 14, 107, 1903.
421. DUBRUL, E. : Evolution of the speech apparatus. Springfield, Ill. : Thomas, 1958.
422. DUDLEY, H. W. : Remaking speech. J. acoust. Soc. Amer., II, 169, 1939.
423. DUDLEY, R. AND WATKINS. : A synthetic speaker. J. Franklin Inst., 227, 739, 1939.
424. DUDLEY AND TARNOCZY : The speaking machine of Wolfgang von Kempelen. J. acoust. Soc. Amer., 22, 151, 1950.
425. DUDLEY, W. : The speaking machine of wolfgang, Chicago, 1951.
426. DUN, G. : Home Library for Deaf Children. A Breakthorugh Trust project. Hearing, London, 1987.
427. DUNLAP, K. : The technique of negative practice. Amer. J. Psychol., 55, 270, 1932.
428. DUNN, H. : The calculation of vowel resonances, and an electrical vocal tract. J. acoust. Soc. Amer., 22, 740, 1950.
429. DUNN AND BARNEY : Artificial speech in phonetics and communication. J. speech hear. Res., 1, 23, 1958.
430. DUNN, K. : Artificial speech in phonetics and communication, London, 1968.
431. ECKLE, C. : Beihefte zur Zeitschr. f. Angewandte psychologie und Charakterkunde. Munich : Barth, 1939.
432. EGGENBERGER, H. : Kropf und Kretinismus. InHandbuch der inneren Sekretion. Leipzig. Kbitzsch, 1928.
433. EHRSAM AND HEESE : Padagogische Betrachtungen zum elektiven Mutismus. Z. Kinderpsychiat., 21, 12, 1954; 23, 7, 1956.
434. EISENSEN, J. : Aphasics : Observations and tentative conclusions. J. speech Dis., 12, 290, 1947.
435. EISENSEN, J. : Examining for aphasia and relted disturbances. New York : Psychological Corp. 1954.
436. EISENSEN, J. : Aphasia in adults. In L. E. TRAVIS, ed., Handbook of speech pathology. New York : Appleton-- Century-- Crofts, 1957.
437. EISENSEN, J. : The improvement of voice and diction. New York : Macmillan, 1958.
438. EISENSEN, J. : Stuttering : A symposium. New York : Harper, 1958.
439. EISENSEN, J. AND HOROWITZ :

397. DIETH, E. : Vademkum der phonetik, Bern, 1980.
398. DIGEORGE AND HARLEY : Waardenburg's syndrome. Trans. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol., 64, 816, 1960.
399. DIX AND HALLPIKE : The peep show : new technique for pure-tone audiometry in young children. Brit/ med. J. 2, 719, 1947.
400. DODDS, J. : The health services contribution to the language development of children, especially as regards the hearing-impaired, London, 1984.
400. DODDS, J. : The health services contribution to the language development of children, especially as regards the hearing-impaired, London, 1984.
401. DOERFLER AND KRAMER : Unconditioned stimulus strength and the galvanic skin response. F. speech hear. Res., 2, 184, 1959.
402. DOHNE, E. : Beobachtungen über eine periphere Lahmung des N. laryngeus. Arch. Sprach- Stimmphysiol., 5, 1941.
403. DOHNE, E. : Stimmveränderungen nach Chordektomie und ihre Behandlung. Arch. Sprach- Stimmheilk., 6, 40, 1942.
404. DOHNE, E. AND H. GREVEN : Bombensplitter in Stimmband. Arch. Ohren- usw. Heilk., 151, 84, 1942.
405. DOHNE, E. : Die organisch bedingte einseitige Leitungsunterbrechung des N. laryngeus inferior und ihre Stimmveränderungen. Arch. Ohren- usw. Heilk., 154, 96, 1944.
406. DOLL, E. : The Oseretsky tests of motor proficiency. Minneapolis : Educational Publishers, 1940.
407. DORENDORF, H. : Kehlkopfstorungen bei Tabes. Berlin : Enslin, 1903.
408. DOUBEK, F. : Sprachergebnisse nach chirurgischen und prothetischen Gaumenplastiken bei Spaltfallen mit besonderer Berücksichtigung der Velopharynxplastik. Langenbecks Arch. Dtsch. z. Chir., 274, 293, 1953.
409. DOUBEK, F. : Die Prüfung der Sprechfunktion bei Gaumen- spaltenoperationen. In K. SCHUCHARDT AND M. WASSMUND, eds., Fortschritte Kiefer- und Gesichtschirurgie, vol. 1, p. 104. Stuttgart : Thieme, 1955.
410. DOUBEK, F. : The speech results compared with other surgical or prosthetic methods. Brit. J. plast. Surg., 8, 294, 1956.
411. DOUBEK, F. : Die peripher- expressiven Sprachstörungen (mechanische Dyslalien) und ihre Therapie. In Zahn-, Mund-, Kieferchirurgie, vol. 3, p. 953. Munich : Urban & Schwarzenberg, 1957.
412. DOUBEK AND PAKESCH. : Zur komplexen Therapie des Stotterns. Wien. med. Wschr., 102, 687, 1952.
413. DOUGLASS AND QUARRINGTON. : The differentiation of interiorized and exteriorized secondary stuttering. J. speech hear. Dis., 17, 377, 1952.
414. DRACH, E. : Deutsche aussprachelehre für den gebrauch im ausland, Frankfurt, 1931.
415. DRACH, E. : Sprecherziehung, Berlin, 1953.

376. DELAINI, A. : Come si cura la voce di falsetto persistente oltre la muta ? Atti Lab. Fonet. Univ. padova., 1, 102, 1950.
377. DELAINI, A. : La lussazione cricoaritenoidica, una sindrome laringea rara. Sua cura con nuovo intervento chirurgico. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 1, 53, 1950.
378. DELAINI, A. : Considerazioni sull'efficacia dell'acido glutammico nella terapia della balbuzie. Atti Lab. Univ. Padova, 2, 159, 1952.
379. DELAINI AND DE STEFANI : Lo sdoppiamento delle corde vocali. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 105, 1952.
380. DELIE: Ein Zonderling geval von chorea van shottenhoofd en Keelgat. Geneesk. Tijdschr. Belgie, Antwerp., 3, 114, 1912.
381. DE LANGE, C. : Zur Klinik und pathol. Anatomie der pubertas praecox. Acta paediatrica., 161, no. 3/4, 1943.
382. DELACATO, C. : The treatment and prevention of reading problems. Springfield, Ill. : Thomas, 1959.
383. DELACATE, C. : The Delacato Stereo-Reader Service. Meadville, Pa. : Keystone View Co., 1961.
384. DELATTRE, P. : The physiological interpretation of sound spectrograms. PMLA, 66, 1951.
385. DELATTRE, A. M., Liberman, F. S. Cooper, and L. J. Gerstman.: An experimental study of the acoustic determinants of vowel color, observations on one- and two- formant vowels synthesized from spectrographic patterns, Word, 8, 195, 1948.
386. DE L'ISERE, C. : Du begaiement et de tous les autres vices de la parole traites par des nouvelles methodes. Paris : 1830.
387. DENKER, A. : Schussverletzungen der vier letzten Hirnnerven. Arch. Ohrenheilk., 99, 52, 1916.
388. DENKER, A. : Uber Kriegsverletzungen des Kehlkopfes und der Luftrohre. Arch. Ohren- usw. Heilk., 103, 33, 1919.
389. DENKER AND KAHLER. : Handbuch der Hals- usw. Heilk. 9 vols. Berlin : Springer, 1925- 1929.
390. DENES, L. : Diagnostik und Therapie der funktionellen Stimm- und Sprachstörungen mit Ausschaltung des Gehörs. IV. Kongr. int. Ges. Logop. Phoniater., p.45, Prague, 1930.
391. DERBYSHIRE AND DERMOTI : Further contributions to the EEG method of evaluating auditory function. Laryngoscope, 68, 558, 1958.
392. DE STEFANI AND DELAINI : Le manifestazioni laringee nella miastenia. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 177, 1952.
393. DE VIDO, G. : La paralisi dei postici. Atti Lab. Fonet. Univ. Padova, 2, 73, 1952.
394. DIDAY AND PETREQUIN. : Memories sur une nouvelle espece de voix chantee. Gaz. Med. Paris, 8, 305, 1840.
395. DIEDRICH AND POSER. : Language and mentation of two phenylketonuric children. J. speech hear. Di., 25, 124, 1960.
396. DIEHL, C. : Mental imagery. J. speech hear. Res., 1, 268, 1958.

355. CZAPNIK, C. R. : Über die Erbbedingtheit der Intersexualität. Arch. Rassen-Gesellschaftsbiol., 36, no. 3, 1943.
356. CZERMAK, J. : Über die Sprache bei luftdichter Verschlussung des Kehlkopfs. Wien. Akad. Wiss., 35, 65, 1859.
357. CZERMAK, J. M. : Der kehlkopfspiegel und seine Verwendung für physiologie und Medizin. Leipzig : Engelmann, 1860.
358. CZERMAK, K. : Gesammelte Schriften, vol. I. Vienna : 1879.
359. CZERNY, V. : Versuche über Kehlkopfexstirpation. Wien. med. Wschr., 20, 557, 591, 1870.
360. DAHMANN, H. : Über die Lumen- und Druckverhältnisse in der Speiseröhre. Z. HNO, 7, 329, 1924.
361. DAL BLANCO, P. : Kaiser Claudius : Versuch einer pathographischen Analyse. Wien. Klin. Wschr., 59, 597, 1947.
362. DALTON AND HARDCASTLE : Disorders of fluency and their effects on communication. Edward Arnold, London, 1977.
363. DAMSTE, P. H. : Oesophageal speech after laryngectomy. Groningen : Boekdrukkerij Voorheen Geboeders Houtsema, 1958.
364. DAMSTE, P. H. and MOOLENAAR-BIJL : Why are some patients unable to learn esophageal speech ? Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 65, 998, 1956.
365. DANIELS, E. : An analysis of the relation between handedness and stuttering, with special reference to the Orton-Travis theory of cerebral dominance. J. speech Dis., 5, 309, 1940.
366. DARLEY, F. : A normative study of oral reading rate. M. A. thesis, Univ of Iowa, 1940.
367. DAVIS, D. : The relation of repetitions in the speech of young children to certain measures of language maturity and situational factors. J. speech Dis., 4, 308, 1939; 5, 235, 242, 1940.
268. DAWSON, J. : The voice of the boy. Chicago-- New York : Kollog, 1902.
369. DAX, M. : Lesions de la moitié gauche de l'encephale coïcident avec l'oubli des signes de la pensée. Montpellier : 1836.
370. DE BLEBAT. : Aglossostomographie ou description d'une bouche sans langue laquelle parle et fait naturellement toutes ses autres fonctions. Saumur : 1630.
371. DE BRUIN AND RAAMSDONK. : Treatment of voice disturbances in patients with healed endolaryngeal cancer. Nederl. Tijdschr. Geneesk., 81, 112, 1937.
372. DE BUTELMAN, G. I. : Dislexias. Ann. Fonol. Audiol., 1, 145, 1956.
373. DE HIRSCH, K. : Specific dyslexia or strephosymbolia. Folia phoniat., 4, 231, 1952.
374. DE HIRSCH, K. : Prediction of future reading disabilities in children with oral language disorders. Folia phoniat., 7, 235, 1955.
375. DE HIRSCH AND JANSKY : Language investigation of children suffering from familial dysautonomia. J. speech hear. Dis., 21, 450, 1956.

333. CORNFORTH AND WALKER : Teaching signuagge to the deaf mentally handicapped. London, 1974.
334. CORNUT AND LAFON : Etude acoustique comparative des phonemes vocaliques de la voix parlée et chantée. *Folia Phoniatic.*, 12, 188, 1980.
335. CORNUT, S. : Etude acoustique comparative des phonemes, Paris, 1980.
336. CRAY. G. : The Bases of Speech. New York, Harper, 1969.
337. CRICKMAY, M. : Description and orientation of the Bobath method with references to speech rehabilitation in cerebral palsy. *Conv. nat. Soc. crippled Child.*, 1955.
338. CRITCHLEY, M. : Aphasiology and other aspects of language. London, 1970.
339. CRITCHLEY, M. : Communication. Recognition of its minimal impairment. *Scientific foundations of neurology*. London, 1972.
340. CROATTO, L. : Considerazioni sulla rinolalia. La rinolalia devunt ad errore di tecnica operatooia. La rinolalia dovuta ad erore di indicazione operatoria. *Atti Lab. Fonet. Univ. Padova*, 2, 93, 1952.
341. CROATTO, L. : Semeiotica foniatica delle disfonie psicogene. *Soc. ital. Fonet. sperim. I. Cong. Nazion. Parma*, 1953.
342. CROATTO, L. : l'exploration fonctionelle due voile du palais. *La Voix*, p. 229. Paris : Maloine, 1953.
343. CROATTO, L. AND C. CROATTO-MARTIONLLI. : Physiopathologie du voile du palais. *Folia Phoniatic.*, II, 124, 1959.
344. CROATTO, L. : L'intervention de doublement de la paroi poterieure du pharynx comme complement a la chirurgie reparatrice du palais et dans les insuffisances velaires. *Curr. Probs. phoniatic. Logop.*, I, 55, 1960
345. CROATTO, W. : Roentgencimographie, Zurich, 1953.
346. CRYSTAL AND GARMAN : The gram-matical analysis of language disability. A procedure for assessment and remediation. *Studies in Language disability and remediation*, London, 1986.
347. CRYSTAL, D. : Child language, learning and linguistics. An overview the teaching and therapeutic profession. London, 1976.
348. CURRY, E. : Pitch characteristics of adolescent male voice. *Speech Monoger.*, 7, 48, 1940.
349. CURRY, R. : The mechanism of the human voice. London : Churchill, 1940.
350. CURRY AND GUTHRIE. : The mechanism of breathing for voice. *Arch. Sprach-- Stimmheilk.*, 2, 227, 1938.
351. CURRY, T. : A vocal frequency analysis in voice dysfunction. *EENT. Mon.*, 32, 518, 1953.
352. CURTIS, F. : A phonetic of misarticulation of (R), London, 1969.
353. CURTIS AND HARDY. : A phontic study of misarticulation of/ r/ . *J. speech hear. Res.*, 2, 244, 1959.
354. CUSHING, H. : A note upon the faradic stimulation of the postcentral gyrus in conscious patients. *Brain*, 32, 44, 1954.

- In D. A. BARBARA, ed., Psychological and psychiatric aspects of speech and hearing. Springfield, Ill.; Thomas, 1960.
311. CLARK AND SNYDER : Group therapy for parents of pre-adolescent stutterers. *Group Psychotherapy*, 8, 226, 1955.
312. CLARK, V. : Psycholinguistics 1. Developmental and pathological. Elek Science, London, 1987.
313. COATES AND MILLER : Otolaryngology. 5 vols. Hagerstown, Md. : Prior, 1956.
314. COEN, R. : Pathologie und Therapie der Sprachanomalien. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1886.
315. COJAZZI, L. : Sulla funzione esofages fonetica vicariante nei laringectomizzati. *Atti Lab. Fonet. Univ. Padova*, 1, 41, 1950.
316. COLLET, J. : Les troubles de l'innervation pharyngo-laryngee et oesophagienne. Paris : Masson, 1946.
317. COLLINS, E. T. : Comments on a speech by J. GRIFFITH, "Iritis, sequel of gonorrhea." *Trans. ophthalm. Soc. U. K.* 20, 90, 1900.
318. CONLEY AND PIERCE. : A new surgical technic for the vocal rehabilitation of the laryngectomized patient. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 67, 655, 1958.
319. CONN, P. : Language therapy. London, 1971.
320. CONRAD, R. : The effect of vocalising on comprehension in the profoundly deaf, The handicapped person in the community. A reader and sourcebook. London, 1974.
321. CONRAD, K. : Uber aphasische Sprachstörungen bei hirnerkrankten Linkshändern. *Nervenarzt.*, 20, 148, 1949.
322. COOPER, F. : Spectrum analysis. *J. acoust. Soc. Amer.*, 22, 761, 1950.
323. COOPER AND BORST. : The interconversion of audible and visible patterns as a basis for research in the perception of speech. *Proc. nat. Acad. Sci.*, 37, 318, 1951.
324. COOPER AND BORST : Some experiments on the perception of synthetic speech sounds. *J. acoust. Soc. Amer.*, 24, 597, 1952.
325. COOPER, H. K. : U. S. Patent No. 2, 862, 209, issued Dec. 2, 1958.
326. COOPER AND MILLARD. : A dental approach to speech restoration in the laryngectomee. *Dental Digest*, 65, 106, 1959.
327. COOPER, S. : The effect of carbon dioxide on the rate of recovery in nerve. *J. Physiol.*, 59, 82, 1924.
328. COOPER, S. : Spectrum analysis. *J. acoust. Soc. Amer.* 42, P. 542, 1958.
329. COOPER, S. : Some experiments on the perception of synthetic speech sounds, *J. acoust. Soc. Amer.* 23, 1952.
330. CORIAT, I. : Stammering : A psychoanalytic interpretation. New York : Nerv. Ment. Dis. Monogr., 1927.
331. CORIAT, I. : The dynamics of stammering. *Psychoanal. Quart.*, 2, 244, 1933.
332. CORIAT, I. : The psychoanalytic conception of stuttering. *Nervous Child*, 2, 167, 1943.

289. CARD, R. : A study of allergy in relation to stuttering. J. speech Dis., 4, 223, 1939.
290. CARHART, R. : Tests for selection of hearing aids. Laryngoscope, 50, 780, 1946.
291. CARHART, R. : Some notes on official statistics of speech disorders encountered during World War I. J. speech Dis., 8, 97, 1943a.
292. CARHART, R. : War responsibilities of the speech correctionist. Quart. J. Speech, 29, 137, 1943b.
293. CRACOVANER, A. : Some hidden diseases of the larynx. N. Y. State J. Med., 62, 2674, 1962.
294. CARMENA, M. : Schreibdruck bei Zwillingen. Z. Ges. Neurol. Psychiat., 152, 19, 1935.
295. CARRE AND GSELL. : Etude et realisation d'un detecteur de melodie pour analyse de la parole. L'Onde electrique, 43, 556, 1963.
296. CARTER, C. : Types of mental retardation. Curr. med. Digest, 28, 51, 1961.
297. CASSEL, R. : Notes on pseudofeeble-mindedness. Train. school Bull., 46, 119, 1949.
298. CASTEX, A. : Le malmenage vocal chez les chanteurs. Bull. Laryngol. Otol. Rhinol., 10, 209, 1907.
299. CAVANGH, S. : Sound perception training for deaf children. Londond, 1986.
300. CELSUS, A. : De medicina libri octo, p. 447, Bipont : 1786.
301. CHAIKLIN, R. : The conditioned GSR auditory speech threshold. J. speech hear. Res. 2, 229, 1959.
302. CHARAN AND GOLDSTEIN : Relation between EEG pattern and ease of eliciting elctrodermal responses. J. speech hear. Dis., 22, 651, 1957.
303. CHERRY, C. : Communicationsforschung, Frankfurt, 1982.
304. CHESNI AND KOCHER. : Vitesse compare de la formulation a voix haute et de la pense verbale chez des sujets normaux et dans quelques cas pathologiques. Rev. Laryngol. Otol. Rhinol., 79, 1410, 1958.
305. CHIU BIEN-- MING. : The tone behavior in Hagu : An experimental study. Arch. Neerl. Phonet. exper., 6, 6, 1931.
306. CITELLI, S. : Sulla frequenza e sul significato di un solco glottideo nell'uomo. Intern. Mschr. Anat. Physiol., 23, 421, 1906.
307. CLARK, A. : Correlation of auditory memory span with intelligence. Psychiat. Clin., 15, 259, 1923.
308. CLARKE, B. : Learning speech and thought in the mentally retarded. London, 1982.
309. CLARK, R. : Maturation and development : Retarded maturation of certain sensory, association, and motor abilities in children with so-called functional articulatory defects. Logos, 2, 91, 1959.
310. CLARK, R. : CLARK, R. : Language disturbance in childhood schizo-phrenia.

-
265. BUEHLER, C. : *Kindheit und Jugend.* Leipzig. Hirzel, 1981.
266. BUEHLER, K. : *The mental development of the child*, trans. O. Oesper. London. Routledge & Kegan Paul, 1930.
267. BUEHLER, K. : *Sprachtheorie.* Jena : Fischer, 1934.
268. BUEFIELD, E. : *Rehabilitation of the dysphasic patient.* *Speech Pathol. Ther.*, 1, 4, 60, 1958.
269. BUEFIELD, E. : *Acquired receptive dysphasia.* *Speech Pathol. Ther.*, 3, 8, 1960.
270. BUEFIELD AND ZANGWILL. : *Re-education in aphasia.* *J. Neurol.*, 9, 75, 1946.
271. BUKT, B. : *Die Komponenten des Sprechprozesses*, *Zsch. phonetik, Sprachwiss. U. Komm.-Forsch.* 20, s. 393--414, 1987.
272. BULL AND COOK : *Speech therapy and ENT Surgery.* London, 1982.
273. BURCHETT, J. H. : *Lip reading. A handbook of visible speech.* 2nd edition. Royal National Institute for the Deaf. London, 1965.
274. BURDIN, G. : *The surgical treatment of stammering, 1840-1842.* *J. speech Dis.*, 5, 43, 1940.
275. BURLINGAME, C. : *Sinn und Unsinn in der Psychatrie.* *Med. Nachr. Ver. Staaten*, no. 34, August 1947.
276. BURR AND MULLENDORE; : *recent investigations on tranquilizers and stuttering.* *J. spech hear. Dis.*, 25, 33, 1960.
277. BUSAU, M. : *Sprachheilunterricht bei Spaltkindern.* *Die Sonderschule* 16, s. 167-175, 1971.
278. BUSCHER, G. : *Aus dem Buch der Wunder.* Frankfurt : Scheffler, 1981.
279. BUSEMANN, A. : *Die Sprache der Jugend als Ausdruck der Entwicklungsrhythmik.* Jena : 1925.
280. BUTLER AND GALLOWAY : *Performances of normalhearing and hard-of-hearing persons on the delayed feedback task.* *J. speech hear. Res.*, 2, 84, 1959.
281. BYRNE, M. : *Speech AND language development of athetoid and spastic children.* *J. speech hear. Dis.*, 24, 231, 1959.
282. CABANAS, R. : *Report on a particular case of stuttering.* *Folia Phoniati.*, 3, 10, 1951.
283. CABANAS, R. : *Some findings in speech and voice therapy among mentally deficient children.* *Folia phoniati.*, 6, 34, 1954.
284. CALNAN, J. S. : *Movements of the soft palate.* *Brit. F. plast. Surg.*, 5, 286, 1953.
285. CALVET, J. : *Etudes phonométriques. Cours international de phonologie et de phoniatrie.* *La Voix.* paris : Maloine, 1953.
286. CALVET, J. : *Etudes phonométriques.* *F. Franc. Orl.*, 1, 115, 1952.
287. CANUYT AND GUNSETT : *La methode des coupes radiographiques (tomographie ou plangraphie) appliquee a l'etude de la phonation.* *Rev. france. Phoniati.*, 6, 133, 1938.
288. CARABELLI : *Anatomic des Mundes.* Vienna : 1842.
-

243. BRODNITZ, F. : Vocal rehabilitation in benign lesions of the vocal cords. J. speech hear. Dis., 23, 112, 1958.
244. BRODNITZ, F. : Vocal rehabilitation. Amer. Acad. Ophthal. Otolaryngol. Monograph. Rochester, Minn. : Whiting, 1959.
245. BRODNITZ, F. : Contact ulcer of the larynx. Arch. Otolaryngol., 74, 70, 1961.
246. BRODNITZ, F. : Vocal rehabilitation, Instruction manual. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol. Rochester, Minn. : Whiting, 1961.
247. BROECKAERT, J. : Etude sur le nerf recurrent larynge. Presse oto- laryngol. belge., 1, 347, 1902.
248. BROECKAERT, J. : Etude sur le nerf recurrent larynge : Son anatomie et sa physiologie normales et pathologiques. Brussels : L. van der Aa, 1903.
249. BROECKAERT, J. : Examen anatomopathologique d'un cas de paralysie recent du recurrent larynge. Ann. Mal. Oreille Larynx, 31, 105, 1905.
250. BROWN, R. G. : A simple but effective artificial larynx. J. Laryngol. Otol., 40, 639, 1925.
251. BROWN, S. : The loci of stuttering in the speech sequence. F. speech Dis., 10, 181, 1945.
252. BROWN, S. AND MOREN : The frequency of stuttering in relation to word length during oral reading. J. speech Dis., 7, 153, 1942.
253. BROWN, L. : Language of the neurologically impaired child. Sweden, 1971.
254. BRUNINGS, W. : Über eine neue Behandlungsmethode der Rekurrenzlähmung. Verhandl. Ver. Dtsch. Laryngl., 17, 93, 151, 1911.
255. BRUNNER AND FRUHWALD : Untersuchungen des Kehlkopfes bei Taubstummen. Ges. dtsch. HNO Ärzte, 1. Vers., p. 38. Nurnberg, 1921.
256. BRUNO, G. : Su di un caso di disfonia spastica. Osservazioni tomografiche prima e dopo anestesia faringo- laringea. Boll. Soc. ital. Fonet. sperim., 7, 5, 1957.
257. BRYANT, B. : A new apparatus for treating singers and public speakers. Laryngoscope, 42, 393, 1932.
258. BRYANT, B. : Phonasthenia and its treatment by electro- pneumotherapy. Laryngoscope, 43, 607, 1933.
259. BRYANT, W. : Das Empfinden von Tonschwingungen durch den Tastsinn, Pallaesthesia. Arch. Ohren- usw. Heilk., 82, 1910.
260. BRYNGELSON, B. : In Proc. Amer. speech corr. Ass., 5, 35, 1935.
261. BRYNGELSON, B. : A study of laterality of stutterers and normal speakers. J. speech Dis., 4, 231, 1939.
262. BRYNGELSON, B. : Investigations in the etiology and nature of dysphemia and its symptom, stuttering. J. speech Dis., 7, 15, 1942.
263. BUCKLE, D. : Speech defect and lateral dominance. J. Austral. coll. speech Ther., 2, 13, 1951.
264. BUEGER, H. : Speech without a larynx. Acta oto- laryngol., 8, 90, 1925.

221. BRAHM, K. : Die Analyse der (s)-Laute mit elektroakustischen Apparaten (Ton-Frequenz-Spectrometer und Wave-Analyser). Folia Phoniât., 2, 238, 1950.
222. BRAHM, K. : Elektroakustische Untersuchungen der Zischlaute bei Kranken mit Sigmatismus und doppelseitiger Innenohrschwerhörigkeit (Tonfrequenz Spektrometer Siemens). Folia phoniât., 5, 1, 1953.
223. BRAHM, K. : Über den Stimmumfang und die Sprechtonlage bei Kranken mit doppelseitiger Posticuslahmung. Hno, 3, 131, 1962.
224. BRANDENSTEIN, W. : Einführung in die phonetik and phonology, wien, 1950.
225. BRANKEL, O. : Versuch einer pathophysiologischen Gesamtschau des Stotterns. Folia Phoniât., 7, 153, 1955.
226. BRANKEL, O. : Die Bedeutung des Elektrodermatogramms bei der Behandlung des Stotterns. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 508, 1956.
227. BRANS, H. : Anatomie des menschen, Berlin, 1924.
228. BREMER, O. : Deutsche phonetik, Leipzig, 1893.
229. BREMER, O. : Deutsche lautlehre, Leipzig, 1918.
230. BREWER, D. : Research Potentials in Voice Physiolgy. state Univ. of New York, 1964.
231. BREYKEL, B. : Die Bedeutung des Elektrodermatogramms bei der Behandlung des Stotterns. Arch. Ohren- usw. Heilk., 169, 508, 1956.
232. BRIANI, A. : Metodo di plastica culaneofaringea per prolesi fonetica in laryngectomizzati. Venice : Tipografia Commerciale, 1946.
233. BRIEM, O. : Formung und Gestalt der Pseudoglottis Laryngektomierter im stroboskopischen Rontgenbild. Folia Phoniât., 9, 18, 1957.
234. BRILL, A. : Speech disturbances in nervous and mental diseases. Quarl. J. Speech. 9, 129, 1923.
235. BROCA, P. : Perte de la parole, ramollissement chronique et destruction partielle du lobe anterieure gauche du cerveau. Bull. Soc. Anthropol., April 18, 1861a.
236. BROCA, P. : Nouvelle observation deaphemie produite par une kesion de la troisieme circonvolution frontale. Bull. Soc. Anat. Paris, VI, 2 ser. 1861 b.
237. BROCA, P. : Sur le siege de la faculte du langae article avec deux observations d'aphemie. Bull. Soc. Anal. Paris, Aug. 1861c.
238. BROCA, P. : Memoires sur le cerveau de l'homme. Paris : Reinwald, 1888.
239. BRODNITZ, F. S. : Voice problems of the actor and singer. J. speech hear. Dis., 19, 322, 1954.
240. BRODNITZ, F. S. : Stuttering of different types in identical twins. F. speech gear. Dis., 16, 334, 1951.
241. BRODNITZ, F.S. : Postoperative vocal rehabilitation in benign lesions of the vocal cords. Folia Phoniât., 7, 193, 1955.
242. BRODNITZ, F. : Speech after glossectomy. Curr. Probs. Phoniât. Logop., 1, 68, 1960.

199. BOCCA, E. AND W. CASSINARI. : La surdite corticale. Rev Laryngol. Otol. Rhinol., 78, 777, 1957.
200. BOERHAAVE, H. : Lehrsätze der theoretischen Medizin, part III, p. 374. Helmstadt : Fleckeisen, 1794.
201. BOESCH, B. : Die aussprache des hoch-deutschen in der schweiz, Zurich, 1957.
202. BONIN, G. : Essay an the cerebral cortex. Springfield, Thomas, 1980.
203. BONNINGHAUS, G. : Latente Schwache des Gaumensegels nach "Grippeencephalitis" und ihr Nachweis durch Herunterdrücken des Zungengrundes. Dtsch. med. Wschr., 50, no 1924.
204. BOONE, D. : Communication skills and intelligence in right and left hemiplegics. J. speech hear. Dis., 24, 241, 1959.
205. BOREL-- MAISONNY, S. : Les mouvements due voile du palais pendant la phonation. Rev. franc. Phoniât., 5, 77, 1937.
206. BOREL-- MAISONNY, S. : Troubles de la parole d'origine educative. Rev. franc. phoniât., 3, 198, 1935.
207. BOREL-- MAISONNY, S. : In J. Tarnaud, Traite pratique de phonologie et phoniatrie. Paris : Maloin : 1941.
208. BOREL-- MAISONNT, S. : Les dyslexies : Definition, examen, classement, reeducation. Folia Phoniât., 3, 86, 1951.
209. BOREL-- MAISONNY, S. : Les perturbations du rythme de la parole. La Voix, p. 127. Paris : Maloine, 1953.
210. BOREL-- MAISONNY, S. : Nouveau test d'aptitudes pour enfants de 5 ans $\frac{1}{2}$ a 10 ans. Epreuves applicables aux, 1955.
211. BORDLEY AND HARDY : A study in objective audiometry with the use of a psychogalvanometric response. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 751, 1949.
212. BORDLEY AND LIEBERMAN. : Human cochlear potentiils. Laryngoscope, 74, 463, 1964.
213. BORMANN, E. : Pupertas praecox. Arch. Psychiat., III, 666, 1940.
214. BOSMA, J. : Comparative physiology of the pharynx. In s. Pruzansky, ed., Congenital anomalies of the face and associated structures. Springfield, III. : Thomas, 1961.
215. BOUCHET AND PIALOUX. : Sur le role des centres respiratoires supranucleaires de la substance reticulee dans la paralysie des dilatateurs. Acta oto-- Laryngol., 44, 405, 1954.
216. BOWLEY, A. : Some observations on the psychological aspect of stammering. Speech, 10, 12, 1946.
217. BRACKETT, I. P. : The vibration of vocal folds at selected frequencies. Ann. Otol. Laryngol., 57, 556, 1948.
218. BRADFORD, D. : An investigation of certain theories of stuttering and their relation to therapy for stuttering. Diss. New York Univ., 1962.
219. BRADFORD, D. : Studies in tachypnea VII. A framework of therapeusis. Logos, 6, 59, 1963.
220. BRADLEY, W. : Some relationships between pitch discrimination and speech development. Laryngoscope, 69, 422, 1959.

176. BLAU, A. : The master hand. Research Monographs, no. 5. New York : Amer. Orthopsychiat. Ass., 1946.
177. BLEULER, M. : Untersuchungen aus dem Grenzgebiet zwischen Psychopathologie und Endokrinologie. Arch. Psychiat. z. Neurol., 180, 272, 1948.
178. BLEULER, E. : Zur Theorie des Bauchredens. Munch. med. Wschr., 21, 369, 1891.
179. BLOCH, E. : Gehör und Sprache. Mschr. ges. Sprachheilk., 17, 72, 1907.
180. BLOCH, P. : Estudos da voz humana. Rio de Janeiro : Fala, 1958.
181. BLOCH, P. : Goals and limits of vocal analysis. Logos, 2, III, 1959.
182. IBLOCK AND FROESCHELS : Tonguedness. Folia Phoniat., 9, 49, 1957.
183. BLOODSTEIN, O. : Studies in the psychology stuttering. XIX. The relationship between oral reading rate and severity of stuttering. J. speech Dis., 9, 161, 1944.
184. BLOODSTEIN, O. : The development of stuttering. I. Changes in nine basic features. J. speech hear. Dis., 25, 219, 1960a.
185. BLOODSTEIN, O. : The development of stuttering. II. Developmental phases. J. speech hear. Dis., 25, 366, 1960b.
186. BLOOMER, H. : A simple method for testing the hearing of small children. J. speech Dis., 7, 311, 1942.
187. BLOOMER, H. : Observations on palatopharyngeal movements in speech and deglutition. J. speech hear. Dis., 18, 230, 1953.
188. BLOOMER, H. : Speech defects associated with dental abnormalities and malocclusions. In L. E. Travis, ed., Handbook of speech pathology. New York : Appleton--Century--Crofts, 1957.
189. BLUEMEL, C. : Stammering as an impediment of thought. J. Amer. med. Ass., 96, 1846, 1931.
190. BLUEMEL, C. : The dominant gradient in stuttering. Quart. J. Speech, 19, 233, 1933.
191. BLUEMEL, C. : Stammering and inhibition. J. speech Dis., 5, 305, 1940.
192. BLUEMEL, C. : The riddle of stuttering. Danville, Ill. : Interstate, 1957.
193. BLUEMEL, C. : Stuttering : A psychiatric viewpoint. J. speech hear. Dis., 23, 263, 1958.
194. BLUEMEL, C. : Concepts of stammering : A century in review. J. speech hear. Dis., 25, 24, 1960.
195. BOBATH, K. : The neuropathology of cerebral palsy and its importance in treatment and diagnosis. Cereb. Palsy Bull., no. 8, 13, 1959.
196. BOBATH, K. AND B. BOBATH. : Treatment of spastic paralysis. Brit. J. phys. Med., 13, 121, 1950.
197. BOCCA, E. : Binaural hearing, another approach. Laryngoscope, 65, 1164, 1955.
198. BOCCA, E. : Clinical aspects of cortical deafness. Laryngoscope, 68, 301, 1958.

152. BERNER, G., AND D. BERNER. : The relation of ocular dominance, handedness, and the controlling eye in binocular vision. *Arch. Ophthalmol.*, 50, 603, 1953.
153. BERRY, P. : Language and communication in the mentally handicapped. Edward Arnold, London, 1986.
154. BERRY AND EISENSEN : Speech disorders. New York : Appleton-Century-Crofts, 1956.
155. BETERS, H. : Zur geistigen und sprachlichen entwicklung, die anderschule 15, s. 25- 28, 1970.
156. BEZOLD, F. : Das Horvermogen der Taubstummen. *z. Ohrenheilk*, 32, 1897.
157. BIAGGI, C. : Dysphonies professionnelles chez les chanteurs. *Arch. int. Laryngol.*, 4, 5, 1925.
158. BIAGGI, C. : Sulla balbuzie frusta. *Arch. Ital. Orl*, 9, 293, 1899.
159. BIEBENDT, A. : Uber die Kraft des Gaumensegelverschlusses. *Mschr. ges. Sprachheilk.*, 33, 65, 97, 129, 1909.
160. BIEDL, A. : Innere Sekretion, II, 4th ed. Berlin : Urban and Schwarzenberg, 1922.
161. BIESALSKI, P. : DIE H. N. O. Krankheiten im Kindesalter. stuttgart, Thieme, 1960.
162. BILANCIONI, G. : Corda vocale vera bipartita. *Boll. Mal. Or. Gola Naso*, 40, 133, 1923.
163. BILANCIONI, G. : La voce parlata e cantata, normale e patologica. Rome : Pozzi. 1923.
164. BILLROTH, T. : In E. Hanslick, ed., *Wer ist musikalisch ?* 4th ed. Berlin : Paetel, 1912.
165. BILTO, E. : A comparative study of certain physical abilities of children with speech defects and children with normal speech. *J. speech Dis.*, 6, 187, 1941.
166. BINET AND FERE : Animal magnetism. New York : Appleton, 1888.
167. BIRCH, H. : Experimental investigations in expressive aphasia. *N. Y. State J. Med.*, 56, 3849, 1956.
168. BIRCHER, H. : Der endemische Kropf und seine Beziehungen zur Taubstummheit und zum Kretinsmus. Basel : Schwabe, 1883.
169. BITHELL J. : German pronunciation and phonology, London, 1952.
170. BJORK, L. : Velopharyngeal function in connected speech, Stockholm, 1961.
171. BJORK, L. : Velopharyngeal function in connected speech, *Acta Radiologica*, P. 202, 1981.
172. BLAKELEY, R. : Erythroblastosis and perceptive hearing loss : Responses of athetoids to tests of cochlear function. *J. speech hear. Res.*, 2, 5, 1959.
173. BLANTON AND BLANTON : What is the problem of stuttering ? *Quart. J. Speech*, 5, 340, 1919.
174. BLANTON, S. : Stuttering. *J. Amer. med. Ass.*, 160, 1472, 1956.
175. BLANTON, S. and BLANTON : For stutterers. New York : Appleton, 1936.

130. BELLUSSI AND VISENDAZ : Il problema dei registri vocali. Arch. Ital. Ori. 60, 130, 1949.
131. BEKESY, G. : Pitch perception on the skin and in hearing. J. acoust. Soc. Amer., 31, 338, 1959.
132. BEKESY, G. : Experiments in hearing, trans. E. G. Wever. Ch. 7, Auditory thresholds. New York : Mc Graw-- Hill, 1960.
133. BENDA, C. : Mongolism. Arch. Pediat., 73, 391, 1956.
134. BENDER, L. : Childhood schizophrenia. Amer. J. Ortho-- psychiat., 7, 40, 1947.
135. BENTE and KRUMP : Elektroencephalographische Befunde bei Stotterern und ihre Bedeutung für die medikamentöse Therapie. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 169, 513, 1956.
136. BERENDES, J. : Organisch bedingte sakkardierte Atmung. Arch. Sprach-- Stimmheilk., 1, 103, 1937.
137. BERENDES, J. : Spastische Dysphonie. Arch. Sprach-- Stimmheilk., 3, 29, 86, 1939.
138. BERENDES, J. : Zur Entstehung und Behandlung der Dysphonia spastica. z. Hno, 44, 78, 1938.
139. BERENDES, J. : Spastische Dysphonie. Arch. Sprach-- Stimm-- heilk., 3, 29, 86, 189, 1939.
140. BERENDES, J. : Neuere Ergebnisse über Bewegungstörungen des Kehlkopfes. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 169, 1, 1956.
141. BERENDES, J. : Stimmlippenschwingen beim beiderseitiger sog. Posticuslahmung mit Arypexie. HNO, 6, 193, 1957.
142. BERENDES, J. : Einführung in die spracheilkunde, Leipzig, 1975.
143. BERENDES, J. : Störungen von Atmung und Stimme nach Strumektomie. Med. Mschr., 8, 1984.
144. BERENDES, J. : Neuere Ergebnisse über Bewegungsstörungen des Kehlkopfes. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 169, 1, 1986.
145. BERENDES, J. : Neuere Ergebnisse über Bewegungsstörungen des Kehlkopfes, Leipzig, 1985.
146. BERENDES, W. : Über den Wechsel organischer Ausdrucks-- formen bei funktionellen Stimmstörungen. z. Laryngol Rhinol. Otol., 23, 426, 1932.
147. BERGER, W. : Beiträge zur Analyse pathologischer Stimmklänge. V. Vers. dtsh. Ges. Sprach-- Stimmheilk. Berlin, 1936.
148. BERGER, W. : Beitrag zur Frage der doppelten Stimmlippen. Z. HNO, 19, 426, 1928.
149. BERGER, C. : Subjective observations on cerebral palsy. J. speech Dis, 10, 297, 1945.
150. BERGMANN, F. : Origine, signification et historie de la castration, de l'eunuchisme et de la circoncision. Palermo : Louis Pedone Laurid, 1883.
151. BERKHAN, O. : Wortblindheit. Arch. Psychiat., 16, 1885.

110. BECK, K. : Über Erfahrungen mit Stimmstörungen bei Kriegsteilnehmern. Passow Schafer Beitr., II, 130, 1918.
111. BECK, S. : The Rorschach test : A multi-dimensional test of personality. In H. H. Anderson and G. L. Anderson, eds., An introduction to projective techniques. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-- Hall, 1951.
112. BECKER, R. : Untersuchungen der Motorik nach Oseretzky-Golinitz an sprachgestörten Vorschulkindern. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 169, 550, 1956.
113. BECKER, K. : Lehrbuch der logopädie, Berlin, 1981.
114. BECKEY, R. : A study of speech. J. speech Dis., 7, 223, 1942.
115. BECKMANN, G. : Zur Behandlung der unerwünschten Taschenbandstimme. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 163, 488, 1953.
116. BECKMANN, G. : Experimentelle Untersuchungen über den akustischen Einfluss der Kehlkopfentrikel auf die Stimmproduktion. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 169, 485, 1956.
117. BEEBE, H. H. : Auditory memory for meaningless syllables. J. speech Dis., 9, 273, 1944.
118. BEEBE, H. H. : Dyslalia in a pair of twin girls. Folia Phoniat., 9, 91, 1957.
119. BEEBE AND FROESCHELS. : Symptomatology in stuttering. An aid to the case history. Curr. Probs. Phoniat. Logop., 1, 179, 1960.
120. BEHNKE AND BROWNE. : The child's voice, its treatment with regard to after development. London : Low, 1885.
121. BERGER, W. : Kehlkopftrauma mit Abriss beider Stimmlippen. Passow Schafer Beitr., 28, 326, 1931.
122. BENDER AND CRAMER : Organic mental syndrome with phenomena of extinction and allesthesia. Arch. Neurol. Psychial., 59, 273, 1948.
123. BERNSTEIN, F. : Beiträge zur Mendelistischen Anthropologie. Quant. Rassenanalyse auf Grund von statistischen Beobachtungen über den Klangcharakter der Singstimme (I and II). Sitzungsberichte der preuss. Akad. Wiss., math.-physikal. Klasse. Berlin, 1925.
124. BERNSTEIN, F. AND B. SCHLAPER : Über die Tonlage der menschlichen Singstimme. Sitzungsberichte der preuss. Akad. Wiss., math.- physikal. Klasse. Berlin, 1922.
125. BELL, A. : The mechanism of speech. New York-- London : Funk & Wagnalls, 1914.
126. BELLUSSI, G. : Alcune considerazioni sul problema dei così detti "Registri Vocali." Boll. Soc. ital. Fonet. speriment., 1, 14, 1950.
127. BELLUSSI, G. : Aspetti fonetici dell'evoluzione del canto artistico. Boll. Soc. ital. Fonet. Fon. Audiol., 8, 207, 1959.
128. BELLUSSI, G. : Problema dei registri vocali (I) alla luce della tecnica roentgenstratigrafica. Arch. Ital. Ori., 60 130, 1949.
129. BELLUSSI, G. : Sindromi pseudo--fonasteniche da muta vocale incompleta. Boll. Soc. ital. Fonet. speriment., 2, 1, 1952.

87. BALLARD, C. : Ugly teeth. Speech pathol. Ther., 2, 27, 1959.
88. BALLARD AND BOND : Clinical observations on the correlation between variations of jaw form and variations of oro-- facial behaviour, including those for articulation. Speech Pathol. Ther., 3, 55, 1960.
89. BAJKY, T. : Über die Pathogenese und Therapie der Stimmbandknoten. Mäch. Ogrenheilk., 68, 325, 1934.
90. BANDISCH, W. : Zum phonematischen gehor, die sonderschule 14, s. 42-- 64, 1969.
91. BANGS, J. : A clinical analysis of the articulatory defects of the feeble-- minded. J. speech Dis., 7, 343, 1942.
92. BANGS, J. : Speech after laryngectomy. J. speech Dis., II, 171, 1946.
93. BANGS, J. : Idiopathic language retardation (congenital aphasia). Folia phoniat., 3, 158, 1951.
94. BARCZINSKI, L. : Über die Bedeutung der Bissanomalien für die Bildung der Zischlaute. Stomatol., 30, no. 21, 1932.
95. BARCZINSKI, : Klangspektren und Lautstärke deutscher Sprachlaute. Arch. Neerl. Phonet. exper. II, 47, 1935.
96. BARBER, V. : Studies in the psychology of stuttering. XV. Chorus reading as a distraction in stuttering. z. speech Dis., 4, 371, 1939.
97. BARBER, V. : Studies in the psychology of stuttering. XVI. Rhythm as a distraction in stuttering. z. speech Dis., 5, 29, 1940.
98. BARKER, J. : A numerical measure of articulation. J. speech hear. Res., 25, 1960.
99. BARNE, AND DUNN. : An experimental transistorized artificial Larynx. Bell Syst. tech. z., 38, 1337, 1959.
100. BARTELS, P. : über die Nebenräume der Kehlkopföhle. z. morphol. Anthropol., 8, II, 1904.
101. BARTH, E. : Einführung in die physiologie, Pathologie und Hygiene der menschlichen Stimme und Sprache. Leipzig : Thieme, 1911.
102. BASTIAN, H. : A treatise on aphasia and other speech defects. London : Lewis, 1898.
103. BATEMAN, G. H. : Esophageal speech. Brit. med. J., 4795, 1177, 1952.
104. BAUER AND WEPMAN. : Laterlization of cerebral functions. z. speech hear. Dis., 20, 171, 1955.
105. BAY, E. : Der gegenwärtige Stand der Aphasieforschung. Folia Phoniat., 4, 9, 1952.
106. BECK AND SCHNEIDER: Missbildungen und Anomalien des Kehlkopfes, der Luftröhre und der grossen Bronchien. In A. DENKER and O. KAHLER, eds., Handbuch der Hals-- usw. Heilk., vol. 2, p. 408. Berlin : Springer, 1926.
107. BECK, J. : Zur phonetik der Stimme und Sprache Laryngektomierter. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 21, 506, 1931.
108. BACK, J. : Phonetische Untersuchungen an Laryngektomierten. Arch. Ohren-- usw. Heilk., 165, 576, 1954.
109. BACK, J. : Über die persistierende Fistelstimme. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 84, 1, 1955.

66. ARNOLD, G. E. : Physiology and pathology of the cricothyroid muscle. *Laryngoscope*, 71, 687, 1961.
67. ARNOLD, G. E. : Vocal rehabilitation of paralytic dysphonia. VII. Paralysis of the superior laryngeal nerve. *Arch. Otolaryngol.*, 75, 549, 1962a.
68. ARNOLD, G. E. : Vocal rehabilitation of paralytic dysphonia. IX. Technique of intracordal injection. *Arch. Otolaryngol.*, 76, 358, 1962b.
69. ARNOLD, G. E. : Vocal rehabilitation of paralytic dysphonia. X. Functional results of intracordal injection. *Arch. Otolaryngol.*, 78, 179, 1963.
70. ARNOLD, G. E. : Further experiences with intracordal Teflon injection. *Laryngoscope*, 74, 802, 1964.
71. ARNOLD AND SCHINDLER : Gelle test with Bekesy audiometry. 1. Method and procedure. *Acta otolaryngol.*, 56, 33, 1963a.
72. ARNOLD AND SCHINDLER : Gelle test with audiometry. II. Normal values. *Acta otolaryngol.*, 56, 523, 1963b.
73. ARNOLD AND SELTELBERGER : Über die thalamische Hörstörung. *Klin. Med.*, 4, 552, 1949.
74. ARNOLD and IRWIN : GSR auditory threshold mechanisms : Effect of tonal intensity on amplitude and latency under two tone- shock intervals. *J. speech hear. Res.*, 1, 211, 1958.
75. ARSLAN, M. : L'arytenoïdectomie dans la paralysie des dilatateurs : Contrôle clinique et histologique de la méthode. *Comm. Cong. Soc. France. Oto- Rhino- Laryngol.*, October 22, 1951.
76. ARTEMOV, G. : Eksperimental fonetika, Moskau, 1956.
77. ARTISS, K. : The symptom as communication in schizophrenia. New York : Grune & Stratton, 1959.
78. ASPERGER, H. : Postenzephalitische Persönlichkeitsstörungen. *Munch. med. Wschr.*, 91, 114, 1944.
79. ATKINS, R. : The measurement of intelligence in young children by an object- fitting test. Minneapolis : Univ. of Minnesota Press, 1931.
80. BAAR, E. : Psychologische Untersuchung von tauben, schwerhörigen und sprachlich speziell gestörten Kleinkindern. 1. Sprachfreie Tests in verschiedenen Ländern. 2. Sprachfreie Durchführung der regulären Entwicklungstests von BUEHLER und HETZER sowie SCHENK- DANZINGER für das 1 bis 7 Jahren. Basel : Karger, 1957.
81. BABINSKI, J. F. F. : Exposé des travaux scientifiques du Dr. J. Babinski. Paris : Masson, 1913.
82. BACHMANN, F. : Angeborene Leseschwache. *z. HNO*, 9, 892, 1926.
83. BACHMANN, F. : Kongenitale Wortblindheit : angeborene Leseschwache. *Abhandl. Neurol. Psychiat.*, 40, 1927.
84. BACKUS, O. : Rehabilitation of aphasic veterans. *J. speech Dis.*, 10, 149, 1945.
85. BAGGER, H. : Stimmuntersuchungen an Taubstummen. *Arch. Sprach- Stimmheilk.*, 1, 99, 1947.
86. BALLANTYNE, J. : Deafness, London, 1987.

45. ARNOLD, G. E. : Thalamische Horstörung mit Paramusie nach Fleckfieber. Mschr. Ohrenheilk., 79, 11, 1946a.
46. ARNOLD, G. E. : Zentrale Horstörung mit paramusie bei einer Geschwulst in der Gegend des linken Thalamus. Mschr. Ohrenheilk., 79, 359, 1946b.
47. ARNOLD, G. E. : Zentrale Horstörung mit paramusie nach Hinterhauptverletzung. Mschr. Ohrenheilk., 79, 462, 1946c.
48. ARNOLD, G. E. : Phoniatische Erfahrungen über Paraffinplastik wegen Rekurvenslähmung. Mschr. Ohrenheilk., 81, 378, 1947.
49. ARNOLD, G. E. : Die traumatischen und konstitutionellen Störungen der Stimme und Sprache. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1948.
50. ARNOLD, G. E. : Die Gaumenspaltensprache. In H. PICHLER and R. TRAUNER, eds., Mund- und Kieferchirurgie, vol. 2. Vienna : Urban & Schwarzenberg, 1948.
51. ARNOLD, G. E. : Über Zusammenhänge von zentralen Horstörungen und Horstummheit. Folia Phoniatic., 2, 12, 1949a.
52. ARNOLD, G. E. : Zentrale Horstörungen und Sprachheilkunde In Potzl-- Festschrift, p. 68. Innsbruck : Tyrolia Verlag, 1949b.
53. ARNOLD, G. E. : Die Untersuchung zentraler Horstörungen mit neuen Hörprüfungsmethoden. Arch. Ohren- u. w. Heilk., 157, 521, 1951.
54. ARNOLD, G. E. : Nasal sigmatism. Talk, 35, 2, 1954.
55. ARNOLD, G. E. : Vocal rehabilitation of paralytic dysphonia. I. Cartilage injection into a paralyzed vocal cord. Arch. Otolaryngol., 62, 1, 1955a.
56. ARNOLD, G. E. : Vocal rehabilitation paralytic dysphonia. II. Acoustic analysis of vocal function. Arch. Otolaryngol., 62, 593, 1955b.
57. ARNOLD, G. E. : Sigmatismos nasales. Ann. Audiol. Fonol., 1, 15, 1955.
58. ARNOLD, G. E. : Morphology and physiology of the speech organs. In L. KAISER, ed., Manual of phonetics. Amsterdam : North-Holland Pub., 1957.
59. ARNOLD, G. E. : Angeborene Lese- und Schreibschwache. Sprachforum, 2, 260, 1957.
60. ARNOLD, G. E. : Estudios audiológicos en escolares disléxicos. Anal. Fonol. 2, 271, 1958a.
61. ARNOLD, G. E. : Special features and new viewpoints of phoniatic practice in New York. Folia Phoniatic., 10, 96, 1958b.
62. ARNOLD, G. E. : Angeborene Worttaubheit : Akustische Agnosie. Z. Laryngol. Rhinol. Otol., 39, 52, 1960a.
63. ARNOLD, G. E. : Studies in tachyphe-mia. I. Present concepts of etiologic factors. Logos, 3, 25, 1960b.
64. ARNOLD, G. E. : Phylogenetic evolution and ontogenetic development of language. Wenner- Gren Foundation for Anthropological Research, Symposium no. 7, Sept. 4- 10, 1960c.
65. ARNOLD, G. E. : Studies in tachyphe-mia. III. Signs symptoms. Logos, 3, 1960d.

22. ALTMANN, F. : *Über Eunuchoidismus*. Virchow's Arch., 276, 455, 1930.
23. A. M. A. : COMMITTEE ON MEDICAL RATING OF PHYSICAL IMPAIRMENT. Guide to the evaluation of permanent impairment and permanent disability (ENT section). J. Amer. med. Ass., 177, 489, 1961.
24. AMER, R. : PSYCHIAT. ASS. Diagnostic and statistical manual : Mental disorders. Washington, D. C., : Amer. Psychiat. Ass., 1952.
25. AMERSBACH, K. : *Die Nervenkrankheiten des Kehlkopfes und der Lufttröhre. Handbuch der Hals- usw. Heilk.*, vol. 5, p. 791. Berlin : Springer, 1929.
26. AMMANN, J. C. : *Dissertatio de Loquela*. Amsterdam : Wolters, 1700.
27. AMMANN, J. C. : *Redende Taube oder Abhandlung von der Sprache*. Prenzlau-Leipzig, 1774.
28. AMMONS AND JOHNSON : Studies in the psychology of stuttering. XVIII. The construction and application of a test of attitude toward stuttering. J. speech Dis., 9, 1944.
29. AMOSS, H. : *Ontario school ability examination*, 3rd ed. Toronto : Ryerson Press, 1950.
30. AMSTER AND MAENZA : Biochemical influences in the etiology of the unusual child. Arch. pediat., 77, 295, 1960.
31. ANASTA SOPOULOS AND ROUTSONIS : Bégaiement et épilepsie temporale. Rev. Neurol., 99, 472, 1958.
32. ANDERSON, J. : Eighteen cases of aphasia studied from the viewpoint of a speech pathologist. J. speech Dis., 10, 9, 1945.
33. ANDERSON, V. : The auditory memory span for speech sounds. Speech. Monogr., 5, 115, 1938.
34. ANON : Editorial. Univ. Chicago Reports, 10, no. 7, April 1960.
35. ANONNE, M. E. : *Physiology of the articulation organs*, Chicago, 1980.
36. APLEY, J. : *Paediatrics*. London, 1973.
37. ARNOLD, G. E. : Ein Fall von nicht hysterischer Taschenfaltenstimme. Mschr. Ohrenheilk., 73, 296, 1939.
38. ARNOLD, G. E. : Die phoniatrische Nachbehandlung mehrfach operierter und bestrahlter multipler Papillome des Kehlkopfes. Mschr. Ohrenheilk., 73, 253, 1939.
39. ARNOLD, G. E. : Ein Fall von Lesestottern. Mschr. Ohrenheilk., 73, 172, 1939.
40. ARNOLD, G. E. : Die Zusammenarbeit der Universitätslektoren für Sprechtechnik mit dem Spracharzt. Wien. Klin. Wschr., 54, 706, 1941a.
41. ARNOLD, G. E. : Über seltene Rhotasmen. Arch. Sprachstimmheilk., 5, 97, 1941b.
42. ARNOLD, G. E. : Corticale Horstörung bei Leitungsaphasie. Mschr. Ohrenheilk., 77, 409, 1943a.
43. ARNOLD, G. E. : Die nasalen Sigmatismen. Arch. Ohren- usw. Heilk., 153, 57, 1943b.
44. ARNOLD, G. E. : Der Sigmatismus lateroflexus. Mschr. Ohrenheilk., 78, 294, 1944.

(ب) المراجع الأجنبية

1. ADADIE : Bégaiement dysarthrique par lésion de la capsule interne. La Parole, 12, 1902.
2. ACKE' MANN, L. : Action of the velum palatinum on the velar sounds, London, 1987.
3. ACOUST, SOC. AMER. : Acoustic news. J. acoust. Soc. Amer., 31, 1684, 1959.
4. ADACHI, B. : Anatomische Untersuchungen an Japanern. z.Morphol. Anthropol., 2, 198, 1900.
5. ADAMCZYK, B. : Anwendung des Apparates für die Erzeugung von künstlichem Wilderhall bei der Behandlung des Stotterns. Folia Phoniat., 11, 216, 1959.
6. ADERHOLD, E. : Sprecherziehung des Schauspielers, Berlin, 1978.
7. AIMA, F. : Übersicht der akustischen vokal-untersuchungen der jüngsten zeit. Helsinki, 1923.
8. AINSWORTH, S. : Studies in the psychology of stuttering. XII. Emphatic breathing of auditors while listening to stuttering speech. F. speech Dis., 4, 149, 1939.
9. AINSWORTH, S. : Integrating theories of stuttering. F. speech Dis., 10, 205, 1945.
10. AINSWORTH, A. : Mechanisms of speech recognition. London, 1986.
11. AITCHISON, J. : The articulate mammal. An introduction to psycholinguistics. Hutchinson, London, 1986.
12. ALBRICHT, F. : The parathyroid glands and metabolic bone disease. Baltimore : Williams & Wilkins, 1948.
13. ALBRECHT, W. : Über Schussverletzungen des Halses. Arch.Ohren-- usw. Heilk., 98, 244, 1915.
14. ALBRECHT, H. : Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Säugethier-- Kehlkopfes. Akad. Wiss. Wien, 105, 3, 1896.
15. ALEZAIS. : Redoublement de la corde vocale inférieure. Marseille med., 43, 65, 1906.
16. ALEZAIS. : Redoublement de la corde Vocale inférieure droite. Larynx Oreille Nez, 5, 106, 1912.
17. ALICH, G. : Neue untersuchungen das absehen der sprache vom mund, Ber. taug d. bd, s. 102-- 111, 1983.
18. ALLEN, G. : Tests in pitch discrimination of normal and feeble-minded children. Train. School Bull., 20, 18, 1923.
19. ALLINSMITH, W. : An approach to the problem of stuttering. Thesis, Dept. Psychol., Princeton Univ., 1947.
20. ALSEN, V. : Veränderungen des Sprechens bei Hirnkranken. Folia Phoniat., 8, 25 1956.
21. ALT, F. : Über Melodientaubheit und musikalisches Falschhören. Leipzig-- Vienna : Deuticke, 1906.

فهرس الموضوعات

مقدمة	١٢
تمهيد	١٩
علم الفونولوجى وعلم الفونيتيك	
أولاً : العلم الوصفى والعلم التاريخى	٢١
ثانيا : العلم الخاص والعلم العام	٢٢
ثالثا : أصوات اللغات	٢٣
رابعا : علم الفونولوجى	٢٥
خامسا : علم الفونيتيك أو الصوتيات	٢٦
سادساً : حاجتنا إلى علمى الفونولوجى والفونيتيك	٢٨
سابعا : المجالات التطبيقية لدراسة علمى الفونولوجى والفونيتيك	٣٠

الجزء الاول

الدراسات الصوتية اللغوية تاريخيا

الفصل الأول

الدراسات الصوتية اللغوية فى العصور القديمة والوسطى

أولاً : حول البحث فى نشأة اللغة والكلام	٣٨
ثانيا : الدراسات الصوتية اللغوية فى العصور القديمة	٤٠
١ - فكرة موجزة	٤٠
٢ - الآراء الصوتية اللغوية عند الهنود	٤١
٣ - الآراء الصوتية اللغوية عند اليونان	٤٢
٤ - الآراء الصوتية اللغوية عند الرومان	٤٣
ثالثا : الدراسات الصوتية اللغوية فى العصور الوسطى	٤٤
١ - العصور الوسطى فى الغرب	٤٤
٢ - العصور الوسطى فى الشرق	٤٥
٣ - أهم مصادر الآراء الصوتية عند العرب	٤٦
٤ - أهم الآراء الصوتية الفونيمية عند اليونان والرومان والهنود والعرب	٤٨

الفصل الثاني

الدراسات الصوتية الفوية في عصر النهضة وما يليه

- أولاً : فكرة موجزة ٥٣
ثانياً : القرنان الخامس عشر والسادس عشر ٥٣
ثالثاً : القرن السابع عشر ٥٤
رابعاً : القرن الثامن عشر ٥٤
خامساً : القرن التاسع عشر ٥٥
سادساً : القرن العشرون ٥٨

الفصل الثالث

أهم محاسن الدراسات الصوتية الفوية في القرن العشرين

- أولاً : المدرسة التشيكوسلوفاكية ٦٧
ثانياً : المدرسة الدانماركية ٦٨
ثالثاً : المدرسة النمساوية ٦٨
رابعاً : المدرسة السويسرية ٦٩
خامساً : المدرسة الإنجليزية ٧٠
سادساً : المدرسة الفرنسية ٧٠
سابعاً : المدرسة الأميركية ٧١
ثامناً : المدرسة الألمانية ٧٢
تاسعاً : المدرسة المصرية ٧٦

الجزء الثاني

الصوت البشري • الكلام • اللغة

الفصل الرابع

الصوت البشري

- أولاً : تعريف الصوت البشري ٨٦
ثانياً : النظريات الحديثة لإنتاج الصوت البشري : ٩٠
١ - النظرية الكلاسيكية المطاطية العضلية ٩٠
٢ - النظرية العصبية العضلية ٩٢

١٢.....	ثالثاً : معنى الصوت البشرى :
١٢.....	١ - معنى الصوت البشرى عند النطق
١٣.....	٢ - معنى الصوت البشرى عند الكلام
١٣.....	٣ - معنى الصوت البشرى عند الغناء
١٤.....	رابعاً : صوت الفون أو التصويت الحنجري :
١٤.....	١ - تعريف صوت الفون
١٦.....	٢ - درجة صوت الفون
١٧.....	٣ - الدرجات الموسيقية وأثرها النفسى
١٨.....	٤ - شدة صوت الفون
١٩.....	خامساً : صوت التونيم
١٠٠.....	سادساً : الفورمانت

الفصل الخامس

أصوات النطق

١٠٥.....	أولاً : تعريف أصوات النطق
١٠٦.....	ثانياً : صوت الفونيم أو الصوت النطقى
١٠٨.....	ثالثاً : تعدد نظريات الفونيم :
	١ - اختلاف الفونيمات الثنائية أو أزواج الأصوات المتناظرة
١٠٨.....	الى اللغات عدداً ونوعاً
١٠٩.....	٢ - التفخيم وتفريقه وحده بين المعانى
١٠٩.....	٣ - كمية الصوت وتفريقها وحدها بين المعانى
١٠٩.....	٤ - النغمة وكمية الصوت وتفريقها بين المعانى
١٠٩.....	٥ - اختلاف تعريف الفونيم عند اليونان والهنود
١١٠.....	رابعاً : الفونيمات المتحركة والساکنة
١١٠.....	١ - الفونيمات المتحركة
١١١.....	٢ - الفونيمات الساکنة
١١١.....	خامساً : الفونيمات المجهورة والمهموسة :
١١١.....	١ - الفونيمات المجهورة
١١٢.....	٢ - الفونيمات المهموسة
١١٢.....	سادساً : الفونيمات المرفقة والمفصمة :
١١٣.....	١ - الفونيم المرقق
١١٣.....	٢ - الفونيم المفخم

١١٣.....	سابعاً : طول الفونيم
١١٦.....	ثامناً : الصوت الكلامي أو الفونيم المنطوق المسموع
١١٧.....	١ - تعريف الصوت الكلامي
١١٧.....	٢ - السلسلة الكلامية
١١٨.....	٣ - النظام الصوتي في السلسلة الكلامية
١١٩.....	٤ - الوضع السمي في السلسلة الكلامية
١١٩.....	٥ - الأصوات الكلامية الساكنة في القرآن الكريم
١٢٠.....	٦ - المقطع الصوتي

الفصل السادس

المورفيم واللغة

١٢٥.....	أولاً : المورفيم :
١٢٦.....	١ - تعريف المورفيم
١٢٧.....	٢ - نحن نفكر بلفظنا الأم
١٢٨.....	٣ - التحليل الفونولوجي والنحوي للغة
١٣٠.....	٤ - المورفيم والنحو الصرفي
١٣١.....	٥ - أقسام المورفيم
١٣٣.....	٦ - المورفيم والتنظيم
١٣٣.....	٧ - منهج المورفولوجيا ومنهج التنظيم
١٣٥.....	٨ - الفصائل النحوية
١٣٦.....	ثانياً : اللغة :
١٣٦.....	١ - تعريف اللغة
١٣٩.....	٢ - نشأة اللغة
١٣٩.....	٣ - مكونات اللغة
١٤٠.....	٤ - الروابط الطبيعية والوضعية للغة
١٤١.....	٥ - اللغة جزء من علم العلامات
١٤٢.....	٦ - اللغة وعلم النفس
١٤٣.....	٧ - لغة الكلام ولغة الكتابة
١٤٤.....	٨ - لغة الجسم
١٤٥.....	٩ - اللغة العربية الفصحى

الفصل السابع

الكلام

- أولاً : تعريف الكلام : ١٥٠
- ١ - الكلام أحد وسائل الإدراك والفهم للإنسان نفسه ١٥٠
- ٢ - الكلام عادة مكتسبة ووظيفة مكتسبة ١٥١
- ٣ - الكلام حدث واقعي ١٥١
- ٤ - المضمون المنطقي والمضمون النفسي للكلام ١٥٢
- ٥ - الكلام واللغة ١٥٣
- ٦ - اللغة « كلام » ١٥٤
- ثانياً : الارتكاز ١٥٤
- ١ - الارتكاز القوى ١٥٤
- ٢ - الارتكاز الضعيف ١٥٥
- ٣ - الارتكاز الثانوي أو الوسيط ١٥٥
- ثالثاً : النبر : ١٥٥
- ١ - النبر اللحني أو المبلودي ١٥٦
- ٢ - النبر الديناميكي ١٥٧
- ٣ - النبر الزمني أو الإيقاعي ١٥٧
- رابعاً : التنغيم أو موسيقى الكلام ١٥٧
- خامساً : شخصية الكلام ١٥٨
- سادساً : الكلام والغناء ١٥٩
- ١ - لحن الكلام العروضي ١٥٩
- ٢ - الكلام العادي ١٦٠
- ٣ - الغناء الكلامي ١٦٠
- ٤ - الكلام المقني ١٦١
- سابعاً : اللغات المنغمة ١٦١
- ثامناً : التنظيم السمعي للكلام : ١٦٢
- ١ - المراقبة السمعية ١٦٢
- ٢ - إختبار « لومبارد » ١٦٢
- ٣ - تأثير حجب السمع ١٦٣

الفصل الثامن

الموسيقى واللغة والكلام

أولاً : الجوانب الوراثية في موسيقية لغة الكلام	١٦٧
١ - الأساس الموسيقى للغة الكلام	١٦٧
٢ - النمو والتطور الحسى	١٦٧
٣ - نمو وتطور التعبير	١٦٧
٤ - الإرتداد الوظيفى المرضى	١٦٨
٥ - النظرية الوراثية لعلاج الكلام	١٦٩
ثانياً : تنوعات واختلافات فردية	١٦٩
ثالثاً : الجوانب الموسيقية الموروثة والتي يمكن توريثها	١٧٠
رابعاً : تقاض القدرة الموسيقية والفنية	١٧١
١ - أنواع الذكاء	١٧١
٢ - توزيع الموهبة الموسيقية	١٧١
٣ - الضعف اللغوى الموسيقى	١٧٢
خامساً : الموسيقى وتركيب المخ	١٧٢
١ - الزمن والمسافة	١٧٣
٢ - التركيب المخرى	١٧٣
٣ - نماذج المبقرية	١٧٤
سادساً : جوهر الموسيقية	١٧٥
١ - سمات ونماذج المبقرية الموسيقية	١٧٥
٢ - درجات الموهبة الموسيقية	١٧٥
٣ - أنماط الموسيقى	١٧٦
٤ - أنواع الاضطرابات الموسيقية المرضية	١٧٦
سابعاً : الرمزية الموسيقية	١٧٧
١ - الموسيقى واللغة	١٧٧
٢ - التوصيل الموسيقى	١٧٧
ثامناً : مكونات الموسيقى :	١٧٨
١ - انوعام الزمنية	١٧٨
٢ - العوامل العاطفية	١٨٠
٣ - العوامل الذهنية	١٨١

١٨١.....	تالياً : تقدير مستويات المهبة الموسيقية :
١٨١.....	١ - تجارب المهبة الموسيقية
١٨٢.....	٢ - درجة الصوت المطلقة
١٨٣.....	٣ - السمع الملون
١٨٤.....	٤ - اكتشافات عصبية

الجزء الثالث عام التشريح

الفصل التاسع

النسجة التي يتكون منها جسم الإنسان

١٩١.....	أولاً : النسيج الضام :
١٩١.....	١ - النسيج الليفي
١٩٣.....	٢ - النسيج المرن
١٩٣.....	٣ - النسيج المائل أو الرحيبي
١٩٣.....	٤ - النسيج الشبكي
١٩٨.....	٥ - النسيج الغضروفي
١٩٨.....	٦ - النسيج العظمي
٢٠٩.....	ثانياً : النسيج العضلي :
٢٠٩.....	١ - العضلات الإرادية
٢٠٩.....	٢ - العضلات غير الإرادية
٢٠٩.....	٣ - عضلة القلب
٢١٢.....	ثالثاً : النسيج العصبي
٢١٥.....	رابعاً : النسيج الظهاري :
٢١٥.....	١ - النسيج الظهاري القشري
٢١٥.....	٢ - النسيج الظهاري الأسطواني
٢١٥.....	٣ - النسيج الظهاري الهدبي
٢١٦.....	٤ - النسيج الظهاري الغددي
٢١٦.....	٥ - النسيج الظهاري المخرج

الفصل العاشر

الجهاز العظمى

أولاً : عظام الجمجمة	٢٢٨
١ - عظام الصندوق المخى	٢٢٨
٢ - عظام هيكل الوجه	٢٧٣
٣ - قاعدة الجمجمة	٢٩٢
٤ - الجمجمة من الداخل	٢٩٨
٥ - السطح العلوى لقاعدة الجمجمة	٢٩٨
٦ - القطاع السهمى المتوسط للجمجمة	٣٠٧
ثانياً : العمودى الفقرى :	٣١٣
١ - الفقرات العنقية	٣١٣
٢ - الفقرات الظهرية	٣١٤
٣ - الفقرات القطنية	٣١٤
٤ - الفقرات العجزية	٣٣٣
٥ - الفقرات العصصية	٣٣٤
ثالثاً : عظام قفص الصدر أو هيكل الصدر	٣٤٤
١ - عظم القص	٣٤٩
٢ - الأضلاع	٣٥٣
رابعاً : الحوض العظمى	٣٦١
خامساً : عظام الطرف العلوى :	٣٧٠
١ - عظم الترقوة	٣٧٠
٢ - عظم اللوح	٣٧٠
٣ - عظم العضد	٣٧١
٤ - عظم الساعد	٣٨٠
٥ - هيكل اليد	٣٨٥
سادساً : عظام الطرف السفلى :	٣٩١
١ - العظم اللا اسم له	٣٩١
٢ - عظم الفخذ	٣٩٨
٣ - عظم الساق	٤٠٣
٤ - هيكل القدم	٤٠٩

الفصل الحادي عشر الجهاز المفصلي

٤٢٥.....	أولاً : مفاصل العمود الفقري :
٤٢٥.....	١ - المفاصل بين أجسام الفقرات
٤٢٥.....	٢ - المفاصل بين أقواس الفقرات
٤٣٧.....	ثانياً : مفاصل الفقرات مع الأضلاع
٤٤٢.....	ثالثاً : مفاصل الحوض :
٤٤٢.....	١ - المفصل العجزي الحرقفي
٤٤٢.....	٢ - مفصل الإرتفاق العاني
٤٤٥.....	رابعاً : مفاصل الطرف العلوي :
٤٤٥.....	١ - مفصل الكتف
٤٥١.....	٢ - مفصل المرفق
٤٦٤.....	٣ - مفاصل اليد
٤٧٥.....	خامساً : مفاصل الطرف السفلي
٤٧٥.....	١ - مفصل الفخذ
٤٨٦.....	٢ - مفصل الركبة
٥٠٣.....	٣ - مفصل الكعب
٥٠٩.....	٤ - مفاصل عظام رسغ القدم والمشط والسلاميات

الفصل الثاني عشر الجهاز العضلي

٥٢٨.....	أولاً : عضلات الوجه
٥٤٢.....	ثانياً : عضلات المضغ
٥٤٩.....	ثالثاً : عضلات العنق :
٥٤٩.....	١ - العضلات الأمامية للعنق
٥٦٩.....	٢ - العضلات الوحشية للعنق
٥٨٢.....	٣ - العضلات الخلفية للعنق
٦٠٦.....	رابعاً : عضلات جدار البطن :
٦٠٦.....	١ - عضلات جدار البطن الأمامية الوحشية
٦٠٨.....	٢ - العضلات الخلفية لجدار البطن

٦٢٧.....	خامساً : عضلات الحوض
٦٣٠.....	سادساً : العجان
٦٣٢.....	سابعاً : العضلات التي تربط الطرف العلوى بالجذع :
٦٣٢.....	١ - عضلات الطرف العلوى
٦٦٧.....	٢ - عضلات العضد
٦٨٤.....	٣ - عضلات الساعد
٧١٥.....	٤ - عضلات راحة اليد
٧٣٧.....	ثامناً : العضلات التي تربط الطرف السفلى بالحوض :
٧٥٥.....	١ - عضلات الفخذ
٧٨٤.....	٢ - عضلات الساق
٨١٣.....	٣ - عضلات أخمص القدم
٨١٣.....	٤ - قوس القدم

الجزء الرابع

صوت الإنسان من داخل الإنسان

الفصل الثالث عشر

الجهاز التنفسي

٨٤١.....	أولاً : الممرات الهوائية
٨٤١.....	١ - تجويف الأنف
٨٤١.....	٢ - تجويف الفم
٨٤٢.....	٣ - البلعوم
٨٤٢.....	٤ - الحنجرة
٨٤٢.....	٥ - القصبة الهوائية
٨٤٢.....	٦ - الشعب
٨٥٠.....	ثانياً : الرئتان
٨٦٧.....	ثالثاً : عضلات التنفس :
٨٦٧.....	١ - العضلات بين الأضلاع الظاهرة
٨٦٧.....	٢ - العضلات بين الأضلاع الباطنة
٧٦٨.....	٣ - عضلة الحجاب الحاجز
٨٦٩.....	٤ - العضلات الرافعة للأضلاع
٨٦٩.....	٥ - العضلة المستنثة الخلفية العليا
٨٦٩.....	٦ - العضلة المستنثة الخلفية السفلى

٩٠٠.....	رابعاً : وظائف الجهاز التنفسي :
٩٠١.....	خامساً : فسيولوجية التنفس :
٩٠١.....	١ - التنفس البطني
٩٠٢.....	٢ - التنفس الصدري
٩٠٢.....	سادساً : ميكانيكية التنفس :
٩٠٣.....	١ - الشهيق
٩٠٣.....	٢ - الزفير
٩٠٣.....	سابعاً : حركات التنفس :
٩٠٣.....	١ - التنفس العادي
٩٠٤.....	٢ - التنفس العميق
٩٠٥.....	ثامناً : أوتوماتيكية التنفس وميكانيكية النطق
٩٠٦.....	تاسعاً : الضغط وقوة الأداء

الفصل الرابع عشر

جهاز الحنجرة وأعضاء الصوت

٩١١.....	أولاً : جهاز الحنجرة تشريحياً :
٩١١.....	١ - غضاريف الحنجرة
٩٢٤.....	٢ - عضلات الحنجرة
٩٢٥.....	٣ - أعصاب الحنجرة
٩٤٣.....	٤ - أعضاء الصوت والشفة الصوتية
٩٥٠.....	ثانياً : وظائف جهاز الحنجرة
٩٥٠.....	ثالثاً : عضلات الرقبة وأثرها على جهاز الحنجرة
٩٥١.....	١ - العضلات العليا
٩٥١.....	٢ - العضلات السفلى
٩٥٧.....	رابعاً : حركات جهاز الحنجرة الداخلية
٩٥٧.....	١ - عملية الزفير
٩٥٧.....	٢ - عملية الشهيق
٩٥٨.....	٣ - عملية الهمس
٩٥٨.....	٤ - عملية الجهر
٩٥٨.....	خامساً : حركات جهاز الحنجرة وأثرها على إصدار القون
٩٥٩.....	سادساً : ديناميكية الشفة الصوتية
٩٦٠.....	سابعاً : الشفة الصوتية والعوامل المؤثرة على درجة القون

- ثامناً : المراحل المختلفة لنمو وتطور أصوات الفون فسيولوجيا : ١٦١
- ١ - أصوات مرحلة الطفولة ١٦١
- ٢ - أصوات مرحلة التضج ١٨١

الفصل الخامس عشر

أعضاء النطق والحركات الصوتية

- أولاً : أعضاء النطق تشريحياً : ١٠٠٩
- ١ - الشفاة ١٠٠٩
- ٢ - فكى الفم ١٠١٥
- ٣ - الأسنان واللثة ١٠٣٨
- ٤ - سقف الحلق (الحنك) واللهاة ١٠٥٠
- ٥ - البلعوم ١٠٦٢
- ٦ - اللسان ١٠٧٧
- ٧ - الشفاة الصوتية ١٠٨٩
- ثانياً : أعضاء النطق فسيولوجيا : ١٠٩٠
- ١ - ديناميكية الشفاة ١٠٩٠
- ٢ - ديناميكية فكى الفم ١٠٩٧
- ٣ - أوضاع استخدام الأسنان واللثة ١١٠٠
- ٤ - ديناميكية سقف الحلق (الحنك) واللهاة ١١٠٢
- ٥ - ديناميكية البلعوم ١١٠٣
- ٦ - ديناميكية اللسان ١١٠٥
- ٧ - الأوضاع الفسيولوجية المختلفة للشفاة الصوتية ١١٠٨
- ثالثاً : الحركات الصوتية تشريحياً وفسيولوجيا : ١١١٧
- ١ - حجرة البلعوم ١١١٩
- ٢ - حجرة الفم ١١١٩
- ٣ - حجرة الأنف ١١٢٥

الفصل السادس عشر

جهاز الالخن

- أولاً : الأذن الخارجية ١١٥٧
- ١ - صيوان الأذن ١١٥٧

١١٥٧	٢ - الفناء السمعية الخارجية
١١٥٧	٣ - غشاء طبلة الأذن أو طبلة الأذن
١١٥٨	ثانياً : الأذن الوسطى :
١١٥٨	١ - العظيـات السمعية
١١٥٨	٢ - الكوة البيضاوية أو النافذة البيضاوية
١١٥٨	٣ - قناة إستاكيوس
١١٧٠	ثالثاً : الأذن الداخلية :
١١٧٠	١ - الشكوة والكيس
١١٧١	٢ - القنوات الملالية
١١٧٢	٣ - عضو كورنى
١١٧٢	٤ - القوقعة
١١٩١	رابعاً : فسيولوجية السمع
١١٩٢	خامساً : أهمية السمع في إدراك الأصوات

الفصل السابع عشر

الجهاز العصبى

١٢٠٠	أولاً : خلايا الجهاز العصبى
١٢٠٨	ثانياً : أجزاء المخ الرئيسية
١٢١٦	١ - المخ المقدمى أو الأمامى
١٢١٩	٢ - المخ المتوسط
١٢٤٤	٣ - المخ المؤخرى أو الخلفى
١٢٥٤	٤ - المخيخ
١٢٦٠	ثالثاً : أغشية المخ :
١٢٦٠	١ - الأم المخنونة
١٢٦٠	٢ - الأم العنكبوتية
١٢٦١	٣ - الأم الجافية
١٢٦٦	رابعاً : الجيوب الوريدية
١٢٧١	خامساً : شرايين وأوردة المخ :
١٢٧١	١ - شرايين المخ وأعشيتها :
١٢٧١	٢ - أوردة المخ وأعشيتها

سادساً : أهم مناطق ومراكز المخ :	١٢٨٥
١ - قشرة المخ	١٢٨٥
٢ - الفلقات قبل الأمامية	١٢٨٦
٣ - المنطقة الحركية	١٢٨٦
٤ - المنطقة الحسية	١٢٨٧
٥ - مركز بروكا	١٢٨٧
٦ - الحواس الخاصة الخمس أو أعضاء الحس	١٢٨٨
٧ - مراكز السطح الوحشي العلوي لفص المخ	١٢٨٨
٨ - مراكز السطح الأنسي لفص المخ	١٢٨٩
٩ - مراكز السطح السفلي لفص المخ	١٢٨٩
سابعاً : النخاع الشوكي :	١٢٩٥
١ - المادة النسراء السنجابية	١٢٩٦
٢ - المادة البيضاء	١٢٩٦
٣ - مساري الألياف الحساسة (الصاعدة)	١٢٩٦
٤ - مساري الألياف المحركة الأهرامية (الهابطة)	١٢٩٧
ثامناً : أصابات المخ	١٣١٣

الفصل الثامن عشر

أعصاب الجهاز العصبي

أولاً : أعصاب المخ :	١٣١٧
١ - العصب المخي الأول أو العصب الشمي	١٣١٩
٢ - العصب المخي الثاني أو العصب البصري	١٣١٩
٣ - العصب المخي الثالث أو العصب المحرك لمقلة العين	١٣١٩
٤ - العصب المخي الرابع أو العصب البكري	١٣٢٠
٥ - العصب المخي الخامس أو العصب ذو الثلاثة الرؤوس	١٣٢٠
٦ - العصب المخي السادس أو العصب المخي البعيد	١٣٢١
٧ - العصب المخي السابع أو العصب الوجهي	١٣٢٢
٨ - العصب المخي الثامن أو العصب السمعي	١٣٢٢
٩ - العصب المخي التاسع أو العصب اللساني البلعومي	١٣٢٣
١٠ - العصب المخي العاشر أو العصب الرئوي المعدي أو الحائر	١٣٢٣
١١ - العصب المخي الحادي عشر أو العصب المخي المساعد	١٣٢٤
١٢ - العصب المخي الثاني عشر أو العصب تحت اللسان	١٣٢٥

١٣٤٢	ثانياً : الأعصاب الشوكية :
١٣٤٩	١ - الضفيرة العنقية
١٣٥١	٢ - الضفيرة العضدية
١٣٥٩	٣ - الضفيرة القطنية
١٣٦٤	٤ - الضفيرة العجزية
١٣٦٨	ثالثاً : الجهاز العصبي التلقائي أو الذاتي
١٣٦٨	١ - المجموعة السمبثاوية
١٣٧٤	٢ - صفائر المجموعة السمبثاوية
١٣٧٩	٣ - وظيفة الأعصاب السمبثاوية
١٣٧٩	٤ - المجموعة السمبثاوية الجانبية
١٣٨١	٥ - وظيفة الأعصاب السمبثاوية الجانبية

الفصل التاسع عشر

فسيولوجية الكلام

١٣٨٨	أولاً : أجهزة وأعضاء الجسم التي تشترك معاً عند إصدار أصوات ألفاظ الكلام
١٣٩١	ثانياً : المراحل الفسيولوجية الأساسية اللازمة لإتمام عملية الكلام
١٣٩١	١ - مرحلة التصور
١٣٩١	٢ - مرحلة إصدار أصوات ألفاظ الكلام
١٣٩٢	٣ - مرحلة التأكد من صحة رنين أصوات ألفاظ الكلام وتصحيحها
١٣٩٢	ثالثاً : المراحل الزمنية الفسيولوجية اللازمة لإصدار رنين أصوات ألفاظ الكلام
١٣٩٣	١ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الكلام ورنين الصوت الناتج المنطوق
١٣٩٥	٢ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وأصوات الكلام والفناء
١٣٩٨	٣ - العلاقة بين بعض أجهزة وأعضاء الجسم وبعض أنواع الأصوات البشرية
	٤ - العلاقة بين الجهاز العصبي وأجهزة وأعضاء الجسم التي تعمل
١٤٠٠	عند إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق المسموع
	٥ - العلاقة بين الجهاز العصبي وإنتاج رنين الكلمة المنطوقة التي
١٤٠٣	تحتوي على المعنى واللحن
	٦ - العلاقة بين أجهزة وأعضاء الجسم ومدى تأثير الانفعالات المختلفة
١٤٠٦	عليها عند إصدار رنين الكلمة المنطوقة والمسموعة
	٧ - فسيولوجية إصدار رنين الصوت الناتج المنطوق والعوامل الداخلية
١٤٠٨	والخارجية المؤثرة عليه
١٤١١	٨ - فسيولوجية الحوار

رابعاً : مراحل نمو وتطور أصوات لغة الكلام	١٤١٣
١ - مرحلة الأصوات الفطرية اللاإرادية	١٤١٣
٢ - مرحلة الأصوات الوجدانية الإرادية	١٤١٤
٣ - مرحلة أصوات الإثارة السمعية	١٤١٤
٤ - مرحلة التمرينات النطقية	١٤١٥
٥ - مرحلة محاكاة أصوات الأشياء والحيوانات	١٤١٥
٦ - مرحلة تقليد نطق أصوات لغة الكلام	١٤١٦
٧ - مرحلة معاني أصوات ألفاظ لغة الكلام	١٤١٦
خامساً : أهم العوامل التي تؤثر على نمو لغة الكلام	١٤١٨
١ - العمر الزمني	١٤١٨
٢ - الجنس	١٤١٩
٣ - البيئة	١٤١٩
٤ - القدرات العقلية	١٤١٩
٥ - الصحة العامة	١٤٢٠
سادساً : المراحل الفسيولوجية المختلفة لأصوات وتعبيرات الطفل :	١٤٢١
١ - المرحلة الفسيولوجية الأولى	١٤٢١
٢ - المرحلة الفسيولوجية الثانية	١٤٢٢
٣ - المرحلة الفسيولوجية الثالثة	١٤٢٢
٤ - المرحلة الفسيولوجية الرابعة	١٤٢٣
٥ - المرحلة الفسيولوجية الخامسة	١٤٢٥

الجزء الخامس

فسيولوجية نطق أصوات فونيمات لغات الكلام

الفصل العشرون

فونيمات لغات الكلام

أولاً : الفونيمات المتحركة بشكل عام :	١٤٣٣
١ - أصل الفونيمات المتحركة	١٤٣٣
٢ - نظريات الفونيمات المتحركة	١٤٣٤
٣ - الفونيمات المتحركة وتعبيراتها المختلفة	١٤٣٤
٤ - ترددات الفونيمات المتحركة	١٤٣٥

١٤٣٦.....	٥ - لون الفونيات المتحركة
١٤٣٧.....	٦ - خصائص الفونيات المتحركة
١٤٣٨.....	٧ - الفونيات المتحركة الصناعية
١٤٣٩.....	ثانياً : الفونيات الساكنة بشكل عام :
١٤٣٩.....	١ - أصل الفونيات الساكنة
١٤٤٠.....	٢ - مناطق نطق الفونيات الساكنة
١٤٤١.....	٣ - ميكانيكية نطق الفونيات الساكنة
١٤٤٢.....	٤ - التصويت المنجری للفونيات الساكنة
١٤٤٣.....	٥ - نظام أصوات الفونيات الساكنة
١٤٤٦.....	٦ - ترددات الفونيات الساكنة
١٤٤٧.....	٧ - خصائص الفونيات الساكنة

الفصل الحادي والعشرون

فونيمات اللغة العربية

١٤٥١.....	أولاً : فونيمات اللغة العربية بشكل عام :
١٤٥٣.....	١ - علامات الحركة في اللغة العربية
١٤٥٥.....	٢ - أنواع نطق فونيمات اللغة العربية
١٤٥٦.....	٣ - المدود في اللغة العربية
١٤٦١.....	٤ - أقسام الوقفات في القرآن الكريم
١٤٦٢.....	ثانياً : خصائص بناء الفونيمات العربية فسيولوجياً :
١٤٦٢.....	١ - أنواع الفونيمات العربية وأعضاء النطق فسيولوجياً
١٤٦٣.....	٢ - أنواع الفونيمات العربية وأجزاء أعضاء النطق فسيولوجياً
١٤٦٥.....	٣ - أشكال تكوين أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً
١٤٧١.....	٤ - صفات أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً
١٤٨٠.....	٥ - مخارج أنواع الفونيمات العربية فسيولوجياً

الفصل الثاني والعشرون

فسيولوجية وخصائص بناء ونطق فونيمات اللغة العربية

١٤٨٦.....	أولاً : فسيولوجية بناء ونطق الفونيمات الساكنة العربية :
١٤٨٧.....	١ - الفونيمات الانفجارية

١٤٩٤.....	٢ - الفونيمات الإحتكاكية
١٥٠٢.....	٣ - الفونيمات الإحتكاكية الجانبية
١٥٠٣.....	٤ - الفونيمات الأنفية
١٥٠٥.....	٥ - الفونيمات الإحتزازية
١٥٠٦.....	٦ - الفونيمات الهوائية
١٥٠٧.....	٧ - الفونيمات الحنجرية الساكنة
١٥١١.....	ثانياً : فسيولوجية بناء ونطق الفونيمات المتحركة العربية :
١٥١٢.....	١ - فونيم ألف المد بأنواعه
١٥١٩.....	٢ - فونيم الوار بأنواعه
١٥٢٥.....	٣ - فونيم الياء بأنواعه

الجزء السادس

فسيولوجية نطق أصوات اللغة العربية

« صور فوتوغرافية واردة يوسكوبية وبلاتوفوتو لفونيمات العربية »

الفصل الثالث والعشرون

صور فوتوغرافية واردة يوسكوبية وبلاتوفوتو لفونيمات الساكنة العربية

١٥٣٥.....	أولاً : الفونيمات الانفجارية العربية :
١٥٣٩.....	١ - فونيم الباء « ب »
١٥٤٣.....	٢ - فونيم التاء « ت »
١٥٤٧.....	٣ - فونيم الدال « د »
١٥٥١.....	٤ - فونيم الطاء « ط »
١٥٥٥.....	٥ - فونيم الصاد « ض »
١٥٥٩.....	٦ - فونيم الكاف « ك »
١٥٦٣.....	٧ - فونيم الجيم « ج »
١٥٦٧.....	٨ - فونيم القاف « ق »
١٥٧١.....	٩ - فونيم الهزة « ه »
١٥٧٥.....	ثانياً : الفونيمات الإحتكاكية العربية :
١٥٧٥.....	١ - فونيم الفاء « ف »
١٥٧٨.....	٢ - فونيم التاء « ث »

- ٣ - فونيم الذال « ذ » ١٥٧٩
 ٤ - فونيم السين « س » ١٥٨١
 ٥ - فونيم الزين « ز » ١٥٨٥
 ٦ - فونيم الصاد « ص » ١٥٨٩
 ٧ - فونيم الظاء « ظ » ١٥٩٣
 ٨ - فونيم الشين « ش » ١٥٩٧
 ٩ - فونيم الخاء « خ » ١٦٠١
 ١٠ - فونيم الغين « غ » ١٦٠٥
 ١١ - فونيم الحاء « ح » ١٦٠٩
 ١٢ - فونيم العين « ع » ١٦١٣

ثالثاً : الفونيمات الاحتكاكية الجانبية العربية : ١٦١٧

- ١ - فونيم اللام « ل » ١٦١٧

رابعاً : الفونيمات الإهزازية العربية : ١٦٢١

فسولوجية فونيم النون « ن » ١٦٢١

فسولوجية فونيم الميم « م » ١٦٢٥

خامساً : الفونيمات الإهزازية العربية : ١٦٢٥

- ١ - فونيم الراء « ر » ١٦٢٩

سادساً : الفونيمات الهوائية العربية : ١٦٣٣

- ١ - فونيم الهاء « هـ » ١٦٣٣

سابعاً : الفونيمات الحنجرية الساكنة العربية : ١٦٣٧

- ١ - فونيم الواو « و » ١٦٣٧

- ٢ - فونيم الياء « ي » ١٦٤١

الفصل الرابع والعشرون

صور فوتوغرافية وإديوسكوبية وبلتوفوتو للفونيمات المتحركة العربية

أولاً : فونيم ألف المد بأنواعه وحالاته المختلفة : ١٦٤٧

- ١ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المرقق ١٦٤٨

- ٢ - فونيم ألف المد المتحرك القصير المفخم ١٦٥٢
- ٣ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المرقق ١٦٥٦
- ٤ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل المفخم ١٦٦٠
- ٥ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المرقق ١٦٦٤
- ٦ - فونيم ألف المد المتحرك الطويل الممتد المفخم ١٦٦٨
- ثانياً : فونيم الواو بأنواعه وحالاته المختلفة : ١٦٧١
- ١ - فونيم الواو القصير المرقق ١٦٧٢
- ٢ - فونيم الواو القصير المفخم ١٦٧٦
- ٣ - فونيم الواو الطويل المرقق ١٦٨٠
- ٤ - فونيم الواو الطويل المفخم ١٦٨٤
- ثالثاً : فونيم الياء بأنواعه وحالاته المختلفة : ١٦٨٧
- ١ - فونيم الياء القصير المرقق ١٦٨٨
- ٢ - فونيم الياء القصير المفخم ١٦٩٢
- ٣ - فونيم الياء الطويل المرقق ١٦٩٦
- ٤ - فونيم الياء الطويل المفخم ١٧٠٠

المراجع

- (أ) المراجع العربية ١٧٠٣
- أولاً : القرآن الكريم ١٧٠٣
- ثانياً : كتب التراث ١٧٠٣
- ثالثاً : كتب ومؤلفات ١٧٠٤
- رابعاً : كتب مترجمة ١٧٠٧
- (ب) المراجع الأجنبية ١٨٠٧

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الإيداع بدار الكتب ١٠٢١٣ / ٩٣

I.S.B.N 977-01-3578-X

ATLAS

ARABISCHER SPRACHLAUTE

PROF. DR. PHIL.:
WAFAA EL - BEIH

EGYPT, CAIRO, 1994

ATLAS

OF ARABIC PHONEMES

